

# 12º Seminário Jovens Talentos resumos

Goiânia, GO  
27 a 29 de junho de 2018



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Arroz e Feijão  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **12º Seminário Jovens Talentos**

Resumos

27 a 29 de junho de 2018

**Embrapa**  
Brasília, DF  
2018

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Arroz e Feijão**

Rod. GO 462, Km 12, Zona Rural  
Caixa Postal 179  
75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO  
Fone: (62) 3533-2105  
Fax: (62) 3533-2100  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)

**Comitê de Publicações**

Presidente  
*André Ribeiro Coutinho*

Secretária-Executiva  
*Tereza Cristina de Oliveira Borba*

Membros  
*Aluísio Goulart Silva, Ana Lúcia Delalibera de Faria,  
Fábio Fernandes Nolêto, Luiz Roberto Rocha da Silva,  
Luciene Fróes Camarano de Oliveira, Luís Fernando  
Stone, Márcia Gonzaga de Castro Oliveira, José Manoel  
Colombari Filho, Roselene de Queiroz Chaves*

Supervisão editorial  
*Luiz Roberto Rocha da Silva*

Revisão de texto  
*Luiz Roberto Rocha da Silva*

Normalização bibliográfica  
*Ana Lúcia D. de Faria*

Projeto gráfico da coleção  
*Fabiano Severino*

Editoração eletrônica  
*Fabiano Severino*

Capa  
*Fabiano Severino e Sebastião José de Araújo*

**1ª edição**  
Publicação digitalizada (2018)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Arroz e Feijão

---

Seminário Jovens Talentos (12. : 2018 : Santo Antônio de Goiás, GO).  
Resumos / XII Seminário Jovens Talentos, Santo Antônio de Goiás, GO, 27 a  
29 de junho de 2018. – Brasília, DF: Embrapa, 2018.

PDF (87 p.).

ISBN 978-85-7035-861-5

1. Iniciação científica. 2. Pesquisa. I. Título. II. Embrapa Arroz e Feijão. III. Série.

# Comissão Organizadora

**Paula Pereira Torga**

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Aluana Gonçalves de Abreu**

Bióloga, doutora em Genética e Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Cláudia Barbosa Pimenta**

Engenheira-agrônoma, mestre em Fitopatologia, analista de desenvolvimento rural da Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária, Goiânia, GO

**Ludivina Lima Rodrigues**

Engenheira-agrônoma, mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Luiz Roberto Rocha da Silva**

Assistente A da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Maria José Del Peloso**

Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, atuando na Diretoria de Pesquisa Agropecuária da Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária, Goiânia, GO

**Newton Cavalcanti de Noronha Júnior**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Patrícia Barcelos Félix de Menezes**

Relações Públicas, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Rubens de Castro Pereira**

Cientista da Computação, mestre em Engenharia Elétrica e de Computação, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Sebastião José de Araújo**

Graduado em Administração de Empresas, Técnico da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Tereza Cristina de Oliveira Borba**

Engenheira de Alimentos, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

## Agradecimentos

A comissão organizadora agradece aos palestrantes convidados, Roberto Rissi, consultor em Agronegócio, Tabare Abadie, líder da área de extensão acadêmica em Pesquisa e Desenvolvimento da Corteva Agriscience, Pedro Antônio Arraes Pereira, presidente da Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária, Edward Madureira Brasil, reitor da Universidade Federal de Goiás, Ronara Santos Lasmar, mentora e coach de carreiras agro e Rafael Vivian, pesquisador e gerente adjunto da Secretaria de Inovação e Negócios da Embrapa, por contribuírem para o engrandecimento do evento e inspirarem a nova geração de profissionais com suas experiências e visões. Às pós-doutorandas, Gislaine aparecida Carvalho e Fernanda de Cássia Silva, pelas palestras técnicas apresentadas. Agradecemos também às empresas patrocinadoras, Laboratório Farroupilha, Corteva Agriscience, Syngenta, Arysta LifeScience, Faculdade Araguaia e Sociedade Entomológica do Brasil, cujo apoio foi fundamental para a realização do evento.

*Paula Pereira Torga*

Presidente da Comissão Organizadora

## **Apresentação**

O Seminário Jovens Talentos é um evento técnico-científico anual da Embrapa Arroz e Feijão, no qual todos os bolsistas e estagiários atuantes na instituição apresentam seus trabalhos. São apresentados resultados de pesquisa e extensão rural dos estudantes de graduação e de pós-graduação voltados para reconhecer e fomentar o treinamento destes.

Em sua 12ª edição, o seminário foi composto pela apresentação de 64 trabalhos, sendo 31 de estudantes de graduação e 33 de estudantes de pós-graduação. Dentre os resumos submetidos, 12 foram selecionados para apresentação oral e os demais foram apresentados em forma de pôster. Todos os trabalhos apresentados, tanto orais quanto pôsteres, foram avaliados por um painel de pesquisadores e os melhores trabalhos foram premiados.

O 12º Seminário Jovens Talentos contou com a parceria da Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária - Emater, na organização do evento e com a participação de oito estudantes apresentando trabalhos. Além disso, nesta edição alguns estudantes participaram efetivamente da organização do evento, como parte de seu treinamento.

Eventos como o Seminário Jovens Talentos têm um grande impacto motivacional sobre a nova geração de profissionais e faz aflorar novas vocações para a ciência em prol do desenvolvimento do Brasil.

*Paula Pereira Torga*  
Presidente da Comissão Organizadora



# Sumário

O conteúdo técnico dos resumos é da inteira responsabilidade dos autores. Os textos foram submetidos à revisão para adequação de formato e pequenas correções, tornando-os mais compreensíveis.

## Graduação

### Apresentação Oral

#### 1º Colocado

Desempenho de linhagens elite de arroz especial de pericarpo preto ..... 15

#### 2º Colocado

Ajustamento agronômico do feijão-comum cultivar BRS FC104 no período da seca..... 16

#### 3º Colocado

Herança da resistência à antracnose na cultivar Andina de feijão rajado BRSMG Realce ..... 17

#### 3º Colocado

Potencial genético e estabilidade de linhagens-elite de feijão carioca para produtividade e qualidade de grãos ..... 18

Seleção de cultivares de feijão carioca precoces, com alta produtividade e qualidade comercial dos grãos ..... 19

Introgressão de QTLs de resistência a *Magnaporthe oryzae* em população de seleção recorrente de arroz ..... 20

### Apresentação Pôster

#### 1º Colocado

Efeito de diferentes níveis de infestação de *Bemisia tabaci* na soja..... 23

#### 2º Colocado

Produção in vitro de mudas de banana maçã em diferentes concentrações de cinetina ..... 24

#### 3º Colocado

Ciclo de vida do percevejo *Mormidea pictiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) tendo o arroz como hospedeiro ..... 25

Extração de metabólitos de *Pseudomonas fluorescens* e sua eficiência na redução da colônia de *Magnaporthe oryzae*..... 26

Caracterização e eficiência simbiótica de isolados de rizóbio para o feijão-comum..... 27

Caracterização da região produtora de arroz irrigado..... 28

Plantas daninhas, tigueras e rebrotas de algodão em sistemas de produção de grãos e fibras..... 29

Atual cenário da agricultura orgânica no estado de Goiás..... 30

Identificação de marcadores SNPs para teor de amilose em arroz pela estratégia de Machine Learning ..... 31



Impacto do uso de biochar e fontes de N sobre emissão de GEE e rendimento de grãos de arroz em várzea tropical .....	32
Reação da cultivar de arroz BRS A702 CL a herbicidas .....	33
Efeito de extratos vegetais no crescimento micelial e esporulação de <i>Colletotrichum truncatum</i> ...	34
Seleção de genótipos de arroz de terras altas a fontes de tolerância à deficiência hídrica .....	35
Desempenho agrônomo de genótipos de amendoim para o cultivo no cerrado brasileiro ...	36
Reação de genótipos de soja ao nematoide <i>Heterodera glycines</i> raça 3 .....	37
Potencial do marcador SNP 7 para selecionar linhagens segregantes de arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.) tolerantes à seca.....	38
Uso de agroaditivos na semeadura e via foliar no feijoeiro irrigado, cultivar BRS FC104 ....	39
Dimensões e alcance do programa de crédito ABC no estado de Goiás .....	40
Busca de um procedimento rápido e eficaz para avaliação da qualidade culinária do feijão.....	41
Antibiose entre bactérias e os fungos patogênicos <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>vasinfectum</i> , <i>Colletotrichum gossypii</i> f. sp. <i>cephalosporioides</i> e <i>Corynespora cassiicola</i> .....	42
Sistema de monitoramento e avaliação da assistência técnica e extensão rural da Emater Goiás .....	43
Frequência de aplicação de <i>Ascophyllum nodosum</i> e seu impacto sobre características físicas em soja.....	44
Incidência de insetos polinizadores em diferentes linhagens de abóbora verde sob sistema de cultivo orgânico.....	45
Nitrato na folha e no pecíolo de algodão como estratégia para otimização da adubação nitrogenada.....	46
Eficiência de parasitismo de <i>Telenomus podisi</i> Ashmead em ovos de <i>Tibraca limbativentris</i> .	47

## Pós-graduação

### Apresentação Oral

#### 1º Colocado

Marcadores SSR e SNP na caracterização do escurecimento dos grãos em diferentes genótipos de feijão .....	53
---	----

#### 2º Colocado

Parâmetros de desenvolvimento fenológico do modelo ORYZA 2000 calibrados para a cultivar BRS Catiana .....	54
--	----

#### 3º Colocado

Classificação de solos por meio da Espectroscopia de Infravermelho Médio (MIR) .....	55
--	----

Indução de variabilidade no cruzamento de arroz Metica-1 e Cica-8 para resistência à brusone ...	56
--	----

Mapeamento da resistência à antracnose na cultivar de feijão carioca BRS Cometa .....	57
---	----

Seleção de genitores e de populações segregantes resistentes à murcha de <i>fusarium</i> em feijão carioca .....	58
--	----

### Apresentação Pôster

#### 1º Colocado

Tolerância de genótipos de arroz de terras altas a <i>Tibraca limbativentris</i> .....	61
--	----

## 2º Colocado

Uso da seleção massal em arroz, com incremento na aptidão fêmea à produção de sementes híbridas.....	62
--	----

## 3º Colocado

Avaliação da reação de resistência de cultivares de <i>Phaseolus vulgaris</i> ao fungo <i>Macrophomina phaseolina</i> e seleção de cultivares diferenciadoras .....	63
Supressão da brusone foliar em arroz com o uso de controle químico e biológico .....	64
Marcadores SNPs relacionados a tolerância à seca em arroz a partir do sequenciamento de 2500 genes candidatos .....	65
Contribuição do germoplasma de arroz do IAC no desenvolvimento de cultivares brasileiras ...	66
Viabilidade econômica do feijão RMD (cv. BRS FC401 RMD) no plantio das águas e da seca no Brasil Central .....	67
Identificação de major QTLS para produtividade em arroz por experimentos multilocais e genotipagem DArTseq.....	68
Desenvolvimento inicial de <i>Urochloa ruziziensis</i> submetida à aplicação de Imazapyr+Imazapic em pré-emergência .....	69
Persistência e eficiência do microinseticida <i>Isaria javanica</i> no controle de <i>Bemisia tabaci</i> (Hemiptera: Aleyrodidae) em soja .....	70
Comprimento radicular de plantas de arroz microbiolizadas com rizobactérias promotoras de crescimento .....	71
Características fisio-agronômicas do feijoeiro superprecoce afetado por bioestimulantes ....	72
Estimativa de evapotranspiração atual e biomassa em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta por sensoriamento remoto .....	73
Reação ao mofo-branco de cultivares e linhagens elite de feijão carioca avaliadas em campo e em ambiente controlado .....	74
Fixação biológica de nitrogênio versus diferentes doses de N-fertilizante na produção de feijão-comum .....	75
Fertilização nitrogenada e níveis de sombreamento na cultura do arroz irrigado.....	76
Manejo da irrigação antecipa o florescimento e a colheita de cultivares de arroz tropical ....	77
Comparação da produtividade e da variabilidade genética de RILs do cruzamento Epagri 108 x Irat 122 avançadas pelos métodos de Bulk e SSD .....	78
Modelo de predição da qualidade do arroz cozido por meio de propriedades viscoamilográficas e textura instrumental .....	79
Parâmetros genéticos e estudo de herança da resistência à murcha de <i>Fusarium</i> na cultivar de feijão preto BRS FP403.....	80
Aquisição e inoculação do <i>Cowpea Mild Mottle Virus</i> por <i>Bemisia tabaci</i> MEAM1, em feijoeiro RMD .	81
Descrição da cadeia produtiva da mandioca da região do Vale do Araguaia, em Goiás, Brasil.	82
Eficiência do uso do nitrogênio em razão de novas fontes nitrogenadas em arroz irrigado tropical .....	83
Avaliação de desenvolvimento inicial e nodulação de feijão-comum coinoculado com microrganismos promotores de crescimento.....	84
Seleção de progênies de feijão carioca com resistência múltipla ao BGMV, BCMV e CPMMV ....	85
A produção de arroz no Maranhão: uma visão sobre a inovação e a sua competitividade...	86
Viabilidade agroeconômica da produção de feijões especiais em Goiás .....	87



**GRADUAÇÃO**



# **APRESENTAÇÃO ORAL**



# Desempenho de Linhagens Elite de Arroz Especial de Pericarpo Preto

Arthur Geraldo Leão Sanches Jorge<sup>1</sup> e José Manoel Colombari Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, bolsista PIBIC/CNPq, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O arroz (*Oryza sativa*) de pericarpo preto tem uma história rica de cultivo nos países do Sudeste Asiático, onde, em tempos longínquos, era destinado apenas ao consumo de imperadores. Devido à atratividade dos seus grãos, o arroz de pericarpo preto tem estado em evidência nos últimos anos, uma vez que consegue agregar a cor, como o quinto atributo de qualidade aos diferentes formatos, sabores, aromas e texturas presentes na espécie. Além da coloração vistosa, os pigmentos acumulados no seu pericarpo trazem benefícios à saúde, advindos da presença de antocianinas capazes de promover ações antioxidantes, anticarcinogênicas, antialérgicas, anti-inflamatórias e hipoglicêmicas. Contudo, o Brasil ainda não dispõe de cultivares de arroz de pericarpo preto de alto desempenho agrônômico, que poderiam assegurar a sustentabilidade econômica desse nicho de mercado. Nesse cenário, o objetivo deste trabalho foi identificar linhagens de pericarpo preto, desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento de Arroz Especial da Embrapa, para serem avançadas visando o lançamento como novas cultivares. Em 2017/2018, foram avaliadas 25 linhagens de pericarpo preto em Ensaio de Rendimento (ER), provenientes da seleção entre 160 linhagens F<sub>6</sub> do Ensaio Preliminar (EP) conduzido no ano anterior. Estas foram desenvolvidas do cruzamento entre BRS Pampa e dois genitores de pericarpo preto, a linhagem SC 606 e a cultivar SCS 120 Ônix, sendo ambas provenientes do mesmo cruzamento entre Epagri 107 e Riso Nero. O ER foi instalado em Goianira, GO, adotando o delineamento alfa-látice simples 7x4 e três testemunhas (BRS Pampa, SCS 120 Ônix e IAC 600). As parcelas foram constituídas de oito linhas de 3 m de comprimento, com espaçamento de 0,17 m entre linhas. Para a seleção das linhagens foram utilizados os dados dos caracteres coletados nas fases vegetativa, reprodutiva e de maturação do ensaio ER; e os dados de atributos de qualidade de grãos foram obtidos na pós-colheita do EP. Os resultados do ER revelaram alta precisão experimental para produtividade de grãos (PG), com coeficiente de variação experimental de 11,8% e média geral de 5.132 kg ha<sup>-1</sup>. Para PG as testemunhas BRS Pampa e SCS 120 Ônix, respectivamente, tiveram a maior (8.258 kg ha<sup>-1</sup>) e a menor (2.845 kg ha<sup>-1</sup>) média do ensaio, e as doze melhores linhagens não diferiram estatisticamente da BRS Pampa, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), o que demonstrou terem alto potencial produtivo. Entre estas, três foram de ciclo muito precoce e as demais de ciclo precoce, como a BRS Pampa. As testemunhas e as linhagens não apresentaram tolerância ao acamamento, com notas médias entre 2 e 6, em que a nota 1 foi atribuída à parcela com “todas as plantas eretas” e a 9, com “todas as plantas caídas”. As linhagens apresentaram reações satisfatórias de resistência às diferentes doenças, em que todas tiveram sensibilidade média baixa (nota  $\leq 3$ ) para brusone no pescoço, sensibilidade média baixa ou intermediária (nota  $\leq 5$ ) para escaldadura, sensibilidade média muito baixa (nota 1) para mancha de grãos, e sensibilidade média baixa (nota  $\leq 3$ ) para mancha-parda (64%). As linhagens caracterizaram-se por possuir grãos com comprimento variando de 5,9 mm a 6,4 mm e largura de 1,48 mm a 1,77 mm, obtidos com o uso do equipamento S21. A qualidade industrial dos grãos das linhagens foi satisfatória pois, 80% destas tiveram rendimento de grãos inteiros integrais acima de 50%. Quanto à avaliação indireta para qualidade culinária, as linhagens possuem tendência de apresentar grãos soltos, semelhantemente à BRS Pampa, ou ligeiramente pegajosos após a cocção, uma vez que todas tiveram o teor de amilose aparente intermediário ou alto, variando de 22,5% a 26,6%; e 60% destas tiveram temperatura de gelatinização baixa (nota 7). Por fim, os resultados permitiram identificar as linhagens AE163058, AE163205, AE163057 e AE163184 como as mais promissoras para o desenvolvimento de cultivares de arroz irrigado para o mercado de tipos especiais.



## Ajustamento Agronômico do Feijão-Comum Cultivar BRS FC104 no Período da Seca<sup>(1)</sup>

Deborah Cristina Dias da Silva<sup>2</sup>, Cleber Moraes Guimarães<sup>3</sup>, Odaiza Ferreira Sousa<sup>4</sup>, Pedro Marques da Silveira<sup>5</sup>, Luís Fernando Stone<sup>5</sup> e Pedro Henrique Lopes Sarmiento<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo GTEC

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Graduanda em Ciências Biológicas, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Economia Aplicada, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - Com os avanços tecnológicos e o aumento da demanda de produção, o produtor opta por cultivares que permitam um melhor ajuste em seu sistema de produção, promovendo menor custo. Dentre todos os aspectos, como tolerância a fatores bióticos e abióticos, faz-se necessário cultivares que tenham melhor aproveitamento da água e maior tolerância à deficiência hídrica. Para isso, na época da seca, o uso de cultivares precoces possibilita certa flexibilidade ao produtor. A cultivar de feijão-comum BRS FC104, do tipo superprecoce, apresenta-se como opção para o produtor. Neste estudo avaliou-se o comportamento agrônômico da cultivar de feijão superprecoce BRS FC104, cultivada com diferentes populações de plantas na linha de semeadura e doses de adubação. Foi conduzido na Embrapa Arroz e Feijão, Fazenda Capivara, em Santo Antônio de Goiás, GO, na época da seca de 2017, adotando-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas foram avaliadas três doses de fertilizantes: 250 kg ha<sup>-1</sup>, 300 kg ha<sup>-1</sup> e 350 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula comercial 4-30-16 (10-75-40 kg ha<sup>-1</sup>, 12-90-48 kg ha<sup>-1</sup> e 14-105-56 kg ha<sup>-1</sup> de N, P e K, respectivamente) na semeadura, e 40 kg ha<sup>-1</sup> de N na formulação de sulfato de amônio em cobertura em V4, e nas subparcelas, 6, 8, 10, 12 e 14 plantas por metro. As parcelas foram formadas por quatro fileiras de 5 m e espaçadas de 0,35 m. O desbaste foi efetuado aos sete dias após a emergência. As variáveis analisadas foram produtividade, seus componentes e análise de crescimento. Para a determinação da análise de crescimento as coletas das amostras foram efetuadas semanalmente, entre os dias 27/1/2017 e 09/3/2017. Verificou-se que as produtividades, em todas as populações de plantas na linha de semeadura, com a aplicação de 250 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante, foram as mais baixas, comparativamente às observadas com 300 kg ha<sup>-1</sup> e 350 kg ha<sup>-1</sup>, exceto para a população de 14 plantas por metro, na qual a produtividade não diferiu entre as doses testadas. As produtividades obtidas com 350 kg ha<sup>-1</sup>, em todas as populações, foram as mais altas, exceto também para a população de 14 plantas por metro. Verificou-se também que as produtividades aumentaram com o aumento das populações, segundo modelos matemáticos quadráticos, apresentando máximas produtividades com 13 plantas por metro no tratamento com 250 kg ha<sup>-1</sup> e 1.307 kg ha<sup>-1</sup>, e 11 plantas por metro nos demais tratamentos, 1.392 kg ha<sup>-1</sup> e 1.429 kg ha<sup>-1</sup>, nos tratamentos com 300 kg ha<sup>-1</sup> e 350 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Entre os componentes agrônômicos avaliados, o número de vagens por planta foi o único a ser influenciado pelo aumento de plantas na linha de semeadura, reduzindo de maneira quadrática com o aumento da população de plantas. Observou-se que o crescimento do IAF (índice de área foliar) ocorreu segundo modelos matemáticos quadráticos, com máximos em torno dos 36-40 DAE (dias após a emergência) e IAF menores no tratamento com seis plantas por metro e maiores no tratamento com 14 plantas por metro, tanto nos ambientes com menor suprimento de fertilizante quanto naqueles com maiores. Entretanto, os IAF máximos nos ambientes com 300 kg ha<sup>-1</sup> e 350 kg ha<sup>-1</sup> foram semelhantes. Observou-se também que os tratamentos com maiores IAF resultaram em maior acúmulo de biomassa e esses máximos foram mais precoces nos tratamentos com maiores densidades de plantas por metro. A população de plantas da cultivar BRS FC104, no espaçamento de 0,35 m e cultivada na época da seca, deve ser em torno de 11 plantas por metro, em condições de média a alta adubação, podendo ser aumentada para 13 plantas por metro em condições de baixa adubação. O índice de área foliar da cultivar de feijão BRS FC104 aumenta com a população de plantas, mesmo nos ambientes com melhores fertilidades, repercutindo diretamente na biomassa da parte aérea das plantas.

## Herança da Resistência à Antracnose na Cultivar Andina de Feijão Rajado BRSMG Realce<sup>(1)</sup>

Gabriella Ribeiro Marinho<sup>2</sup>, Samara Rayane Pereira de Moraes<sup>3</sup>, Adriane Wendland<sup>4</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>5</sup>, Helton Santos Pereira<sup>5</sup> e Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pela Embrapa.

<sup>2</sup> Graduada em Biologia na Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, GO

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

Mais de 45 doenças acometem a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Brasil. Entre estas, destaca-se a antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum*. A alta variabilidade desse patógeno é um desafio para os programas de melhoramento. A piramidação de distintos alelos de resistência, de origem mesoamericana e andina, em uma mesma cultivar é considerada como uma estratégia eficiente, pois resulta em um maior espectro de resistência. A cultivar BRSMG Realce, com grãos rajados e de origem andina, apresenta resistência à antracnose em campo e a várias raças de *C. lindemuthianum* inoculadas em ambiente controlado. Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar a herança da resistência à antracnose na cultivar BRSMG Realce. Cruzamentos artificiais foram realizados em casa de vegetação entre BRSMG Realce e BRS Notável. A BRSMG Realce foi sempre usada como genitor feminino nos cruzamentos. Plantas F1 foram obtidas e analisadas com marcadores microssatélites para verificar sua natureza híbrida e, a partir dos híbridos, sementes F2 foram obtidas. Cento e vinte e oito plantas F2, além de dez plantas de cada genitor e da testemunha suscetível Rosinha G2, foram inoculadas aos sete dias após a emergência, usando a raça 81 de *C. lindemuthianum* (isolado CI 1559). Após a inoculação, as plantas foram acondicionadas em câmara de nevoeiro por 48h, sob temperatura de  $20 \pm 5$  °C, umidade relativa >90% e fotoperíodo ajustado para 12h luz/escuro. Após esse período, o controle de umidade foi interrompido, mas as plantas permaneceram por sete dias sob o mesmo regime de temperatura e fotoperíodo ( $20 \pm 5$  °C e 12h luz/escuro). A avaliação da reação à doença ocorreu aos nove dias após a inoculação, por dois avaliadores, utilizando uma escala de notas de 1 a 9, onde a nota 1 é atribuída a plantas sem sintomas visíveis e a nota 9 a plantas com lesões generalizadas (mortas). Plantas com notas de 1 a 3 foram consideradas resistentes e as que apresentaram nota 4 ou superior, suscetíveis. Todas as plantas de BRSMG Realce foram resistentes e as de BRS Notável suscetíveis. A segregação observada na população F2 foi de 101 plantas resistentes e 27 suscetíveis, ajustando-se à frequência esperada de três plantas resistentes para uma suscetível (3R\_:1rr;  $\chi^2=1,04$  e  $P=30,74\%$ ). Esse resultado indica que a resistência de BRSMG Realce ao patótipo 81 de *C. lindemuthianum* é do tipo monogênica, com relação intra-alélica de dominância completa. Está em curso a avaliação da população F2:3 BRSMG Realce × BRS Notável para a confirmação dessa hipótese e o mapeamento genético do loco de resistência presente em BRSMG Realce.

## Potencial Genético e Estabilidade de Linhagens-Elite de Feijão Carioca para Produtividade e Qualidade de Grãos<sup>(1)</sup>

*Robertta Horranna Ribeiro Freire<sup>2</sup>, Rodrigo de Souza Silva<sup>3</sup>, José Silva Rodrigues<sup>4</sup>, Helton Santos Pereira<sup>5</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>5</sup> e Leonardo Cunha Melo<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pelo CNPq e Embrapa Arroz e Feijão.

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia, Centro Universitário de Goiás, Bolsista PIBIC/CNPq da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutorando em Genética e Melhoramento de Plantas, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Bolsista PIBIC/CNPq da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de feijão-comum. A espécie é cultivada em praticamente todos os estados brasileiros, apresentando importância econômica, social e nutricional. Apesar do progresso genético obtido nas últimas décadas, o feijão apresenta níveis de rendimento abaixo do seu potencial. Isso mostra a importância dos programas de melhoramento para o desenvolvimento de cultivares com maiores rendimentos e qualidade de grãos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial genético de linhagens-elite de feijão carioca para produtividade, adaptação à colheita mecanizada e qualidade comercial e nutricional de grãos por meio da determinação do valor de cultivo das linhagens. Foram avaliados 20 genótipos, sendo 15 linhagens e cinco cultivares testemunhas, quanto à produtividade de grãos, massa de 100 grãos, rendimento de peneira, cor do grão na colheita e após armazenamento, arquitetura e acamamento de plantas, e teores de proteína, ferro e zinco. Os experimentos de avaliação final foram instalados no Estado de Goiás e no Distrito Federal, em 16 ambientes, nas épocas de plantio das águas, da seca e de inverno, em 2016 e 2017. O delineamento utilizado foi o DBC, com três repetições e parcelas de quatro linhas de 4,0 m, com dez sementes por metro, espaçadas em 0,45 m. Foram realizadas análises de variância individuais e conjuntas e de comparação de médias pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,10$ ). A maioria dos ensaios apresentaram efeitos de genótipos significativos para todos os caracteres, indicando a existência de variabilidade entre os genótipos, e a maioria dos valores de CV foram inferiores a 25%. Para produtividade de grãos a linhagem CNFC 15839 ( $2.073 \text{ kg ha}^{-1}$ ) foi estatisticamente superior a todas as testemunhas: BRS Estilo ( $1.772 \text{ kg ha}^{-1}$ ), Pérola ( $1.979 \text{ kg ha}^{-1}$ ), BRS FC402 ( $1.866 \text{ kg ha}^{-1}$ ), ANFC09 ( $1.816 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e IPR Bem-te-vi ( $1.903 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Para rendimento de peneira as linhagens CNFC 16902 (87,47%), CNFC 16709 (86,76%) foram superiores em relação às testemunhas BRS Estilo (79,6%), Pérola (76,09%) e BRS FC402 (79,06%) e também ao restante das linhagens. Na avaliação de massa de 100 grãos a linhagem CNFC 15839 (296,46 g) foi a que mais se destacou, sendo superior às testemunhas BRS FC402 (21,9 g) e BRS Estilo (24,6 g). Quanto à adaptação à colheita mecânica (arquitetura e acamamento de plantas), a linhagem CNFC 15850 se mostrou a mais promissora. Com relação à qualidade nutricional, as linhagens apresentaram teores de ferro, zinco e proteína muito similares às cultivares testemunhas, sem destaque para nenhuma. Em suma, a CNFC 15839 apresentou potencial para se tornar uma nova cultivar, se destacando para a maioria das características agrônomicas. A superioridade da maioria das linhagens em relação às cultivares testemunhas indica que o programa de melhoramento genético da Embrapa Arroz e Feijão está sendo eficiente no desenvolvimento de novas cultivares de feijão carioca.

## Seleção de Cultivares de Feijão Carioca Precoces, com Alta Produtividade e Qualidade Comercial dos Grãos

João Paulo Nalin<sup>1</sup>, Ludivina Lima Rodrigues<sup>2</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>3</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>3</sup>, Marcelo Sfeir de Aguiar<sup>3</sup>, Luís Cláudio de Faria<sup>3</sup>, Mariana Cruzick de Souza Magaldi<sup>4</sup>, Nilda Pessoa de Souza<sup>5</sup> e Helton Santos Pereira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estudante de Engenharia Agrônoma da Faculdade Araguaia, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas da UFG, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, especialista em Produção e Tecnologia de Sementes, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Contadora, mestre em Ciência da Computação, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - Os grãos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) do tipo comercial carioca merecem destaque por ocuparem cerca de 70% do mercado consumidor brasileiro, logo recebem maior atenção dos programas de melhoramento. A precocidade das cultivares torna-se cada vez mais importante, pois dá flexibilidade ao sistema de sucessão de culturas. O objetivo do trabalho foi identificar linhagens de grão carioca com ciclo precoce ou semiprecoce, com potencial para indicação como novas cultivares. Foram instalados ensaios de valor de cultivo e uso de feijão carioca precoce em 25 ambientes, distribuídos nos estados de SE, BA, PE, GO, MT, MS, PR, ES e no DF. Os ensaios foram conduzidos nas épocas de semeadura da seca, de inverno e das águas, nos anos de 2016 e 2017. Foram avaliadas doze linhagens e as testemunhas BRS Notável (semiprecoce), BRS FC104 (superprecoce), IAC Imperador, IPR Andorinha e TAA Gol (precoces), em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições e com parcelas de quatro linhas de 4 m de comprimento. Os caracteres avaliados foram produtividade de grãos, rendimento de peneira, massa de 100 grãos, cor dos grãos após 90 dias de armazenamento, defeito nos grãos e precocidade. A produtividade de grãos foi medida em kg ha<sup>-1</sup>. O rendimento de peneira foi obtido em porcentagem de grãos retidos em peneira de furos oblongos com 4,25 mm (peneira 11) e a massa de 100 grãos por meio de amostras de 100 sementes, que foram pesadas. A cor dos grãos armazenados foi avaliada por meio de uma escala de notas de 1 a 5 (1-muito claro e 5-muito escuro). A nota de defeito variou de 1 a 3 (1-grãos sem defeito, 2-com algum defeito de uniformidade, de forma ou coloração, e 3-com defeito grave). A precocidade foi avaliada numa escala de notas variando de 1 a 5 [1-ciclo superprecoce (<65 dias) e 5-ciclo tardio (>95 dias)]. Foram realizadas análises de variância individuais e conjuntas e as médias foram comparadas pelo teste de Scott & Knott, a 10% de probabilidade. Foi constatada a existência de diferença entre linhagens e ambientes, assim como a presença de interação entre as mesmas, para todos os caracteres avaliados. Das doze linhagens, quatro apresentaram ciclo tendendo a normal (notas 3,5 a 3,7), não apresentando potencial para indicação como cultivares precoces. Nenhuma das linhagens apresentou ciclo semelhante ao das cultivares BRS FC104 e TAA Gol, que são as mais precoces. As outras linhagens apresentaram médias compatíveis com ciclo semiprecoce e foram divididas em dois grupos. O primeiro grupo, com ciclo ligeiramente menor, foi composto pelas testemunhas IPR Andorinha e IAC Imperador e pela linhagem CNFC 16820 (2,7). Essa linhagem apresenta ainda alta produtividade (1.888 kg ha<sup>-1</sup>), pois esteve agrupada com BRS Notável, a testemunha mais produtiva, grãos muito claros e com escurecimento lento (1,3), e praticamente sem defeito (1,3) e rendimento de peneira intermediário (75%). Entretanto, a massa de 100 grãos dessa linhagem foi baixa (21,4), indicando que seus grãos são pequenos. O segundo grupo de linhagens com ciclo tendendo a semiprecoce foi formado por BRS Notável e outras oito linhagens. Entre essas, cinco apresentaram produtividade semelhante à da BRS Notável, indicando alto potencial produtivo. A CNFC 15723 apresentou rendimento de peneira (67,5%) abaixo de todas as testemunhas e a CNFC 16871 apresentou grãos muito pequenos (21,3). As outras três linhagens (CNFC 16729, CNFC 16242 e CNFC 16831) apresentaram massa de 100 grãos, rendimento de peneira, coloração e defeito de grãos, dentro do padrão desejado, sendo promissoras para indicação de novas cultivares. Entre essas, a CNFC 16729 merece destaque, pois apresenta alta produtividade (1.933 kg ha<sup>-1</sup>), alto rendimento de peneira (88,4%), alta massa de grãos (23,5), grãos muito claros e com escurecimento lento (1,2), e sem defeito (1,0). É importante mencionar que a decisão sobre essas linhagens será tomada com a inclusão de dados de outros experimentos que ainda não estão disponíveis.

## Introgressão de QTLs de Resistência a *Magnaporthe oryzae* em População de Seleção Recorrente de Arroz<sup>(1)</sup>

Sandy da Silva Soares<sup>2</sup>, Francisco Pereira Moura Neto<sup>3</sup>, James Emile Taillebois<sup>4</sup>, Luana Alves Rodrigues<sup>5</sup>, Sylvana de Paiva Pinto Costa<sup>6</sup>, Tereza Cristina de Oliveira Borba<sup>7</sup>, Aluana Gonçalves de Abreu<sup>8</sup> e Raquel Neves de Mello<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pelo Agricultural Innovation MKT Place.

<sup>2</sup> Estudante de Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Melhoramento de Plantas, pesquisador do Cirad, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Bióloga, doutora em Agronomia, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Zootecnista, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>7</sup> Engenheira de Alimentos, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>8</sup> Bióloga, doutora em Genética e Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>9</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - Brusone, a principal doença do arroz, é causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae* B. Couch e exige uso intensivo de fungicidas para o seu controle. A estratégia mais econômica e ambientalmente apropriada para controlar doenças de plantas é a resistência genética. A resistência específica a *M. oryzae*, entretanto, tem sido pouco efetiva em razão da alta variabilidade das populações do patógeno, e a resistência não específica, por sua vez, é geralmente controlada por múltiplos locos, o que dificulta a seleção de plantas com base no fenótipo. Estudos prévios identificaram na cultivar Oryzica Llanos 5 (OL5) os QTL q2G4 e q9G6 como associados à resistência não específica a *M. oryzae*. O objetivo deste trabalho foi incrementar a resistência a *M. oryzae* na população P28, desenvolvida por seleção recorrente no programa de arroz híbrido, através da introdução e fixação dos alelos favoráveis dos dois QTL utilizando seleção assistida por marcadores (SAM). Para a introdução dos QTL na população, uma planta S<sub>0</sub> macho estéril da P28, livre de alelos homoplásicos, foi cruzada com OL5. A recuperação da variabilidade foi obtida através de retrocruzamento de plantas S<sub>0</sub> da progênie P28xOL5 com plantas macho estéreis de uma subpopulação de P28 da qual os alelos homoplásicos foram previamente removidos. Após dois retrocruzamentos, foram realizadas duas etapas de recombinação para fixação dos alelos. A cada retrocruzamento e recombinação, plantas com os alelos favoráveis foram selecionadas por SAM. Foram utilizados os marcadores microssatélites RM1307 e RM13626, associados ao QTL q9G6, e RM242 e RM3533, associados ao QTL q2G4. O DNA das plantas foi extraído de folhas por lise alcalina. As reações de amplificação foram conduzidas em painel multiplex, utilizando primers marcados com fluorescência. O produto amplificado foi submetido à eletroforese capilar em analisador automático ABI 3500 xl (Applied Biosystems) e a identificação dos alelos foi realizada utilizando-se o programa GeneMapper v 4.1 (Applied Biosystems). Após quatro ciclos de SAM, foram selecionadas e colhidas: (i) 28 plantas homozigotas para os alelos favoráveis dos dois QTLs (Q1Q2); (ii) 21 plantas homozigotas para os alelos favoráveis de q2G4 (Q1q2); (iii) 22 plantas homozigotas para os alelos favoráveis de q9G6 (q1Q2); e (iv) 12 plantas sem quaisquer dos alelos favoráveis (q1q2), para compor os quatro tratamentos que foram plantados na Fazenda Palmital, em um delineamento inteiramente casualizado. Aos 70 dias após o plantio, a severidade de brusone foliar foi avaliada utilizando uma escala de 0 a 9, onde 0 representa plantas sem lesão típica da doença e 9, folhas apresentando lesões extensas e morte foliar. A análise de variância indicou diferença significativa entre as quatro subpopulações (p=0,03). As médias relativas à severidade de brusone foliar foram comparadas par a par pelo teste de Tukey-Kramer, encontrando-se diferença significativa entre as subpopulações Q1Q2 e q1q2 (p=0,02). Os resultados mostraram que a introgressão dos dois QTLs em conjunto proporcionou a redução da severidade de brusone foliar na população de seleção recorrente P28 e indicou que esses marcadores podem ser úteis no melhoramento de arroz para resistência a *M. oryzae*. Espera-se que a população P28, enriquecida com os QTLs q2G4 e q9G6, contribua para a geração de linhagens fêmeas e, consequentemente de híbridos, com resistência não específica a *M. oryzae*.

# APRESENTAÇÃO PÔSTER





## Efeito de Diferentes Níveis de Infestação de *Bemisia tabaci* na Soja

Ênio do Nascimento Santos<sup>1</sup>, Heloiza Alves Boaventura<sup>2</sup>, José Francisco Arruda e Silva<sup>3</sup> e Eliane Dias Quintela<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia da Uni-Anhanguera, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, mestranda em Fitossanidade, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Técnico agrícola do Laboratório de Entomologia da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - A mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Middle East Asia Minor 1, biótipo B), (Hemiptera: Aleyrodidae) é uma das principais pragas da cultura da soja (*Glycine max*), causando danos diretos pela sucção de seiva da planta, e indiretos, principalmente pela excreção de substâncias açucaradas que favorecem o crescimento de fungos nas folhas (fumagina). O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes níveis de infestação de ninfas de mosca-branca na produtividade da soja em nível de campo. O experimento foi conduzido na fazenda Capivara da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO. A soja cv. NS7550 I-PRO foi semeada em 23 de janeiro de 2018, em plantio direto, com espaçamento entre linhas de 0,50 m e densidade de 16 sementes/m. No plantio foi utilizado o adubo 0-20-20 (N-P-K, 250 kg ha<sup>-1</sup>). O solo da área experimental é um Latossolo-Vermelho Acríco Típico com textura argilosa (argila 510-600 g kg<sup>-1</sup>), com pH 4,8. Os tratamentos consistiram em: T1 = Sem aplicação de inseticida (testemunha positiva), T2 = controle semanal das ninfas (testemunha), T3 = controle quando o nível atingiu, em média, dez ninfas/folículo, T4 = controle com 30 ninfas/folículo, T5 = controle com 50 ninfas/folículo e T6 = controle com 100 ninfas/folículo. O delineamento experimental adotado foi blocos casualizados com quatro repetições e parcelas de 100 m<sup>2</sup>. Quando necessário fazer o controle da mosca-branca, foram pulverizados os inseticidas cyantraniliprole (500 mL ha<sup>-1</sup>) ou flupiradifurona (750 mL ha<sup>-1</sup>) em rotação. Os inseticidas foram pulverizados com pulverizador costal, pressurizado com CO<sub>2</sub>, com a pressão de 3 kgf cm<sup>2</sup> e barra de pulverização com quatro bicos tipo leque, espaçados em 0,5 m. As avaliações ocorreram semanalmente, a partir do estágio fenológico V2 até o estágio V4. Foi avaliado o número de ninfas e de adultos em dez folículos/parcela. No tratamento 2 (controle semanal das ninfas) foram realizadas cinco aplicações, sendo três com flupiradifurona e duas com cyantraniliprole. No tratamento T3 (dez ninfas/folículo) foram feitas quatro aplicações, duas com flupiradifurona e duas com cyantraniliprole. Já para o tratamento T4 (30 ninfas/folículo) foram feitas três aplicações, sendo duas com flupiradifurona e uma com cyantraniliprole. Para os tratamentos T5 e T6 (50 e 100 ninfas/folículo, respectivamente) não foi realizada a pulverização, pois os níveis de controle de ninfas não foram atingidos. Observou-se redução gradativa na população de adultos e ninfas da mosca-branca devido ao excesso de chuvas durante o período de condução do experimento, que ocorreu entre os meses de fevereiro e março de 2018. Os parâmetros de produção (produtividade e massa de 100 grãos) estão sendo processados para determinar o efeito da população de ninfas sobre a soja.



## Produção in Vitro de Mudanças de Banana Maçã em Diferentes Concentrações de Cinetina<sup>(1)</sup>

Anna Karolina Neves<sup>2</sup>, Edson Ferreira Duarte<sup>3</sup>, Naiara Cristina de Souza Ribeiro<sup>4</sup>, Paulo Roberto Faria<sup>5</sup>, Sergio Tadeu Sibov<sup>6</sup> e Maurízia de Fátima Carneiro<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás-Fapeg.

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia, Estação Experimental Nativas do Cerrado da Emater-GO, Bolsista do IEL, Goiânia, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>4</sup> Bióloga, mestre em Biologia, estagiária PGCB da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>6</sup> Biólogo, doutor em Genética e Biologia Molecular, professor do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>7</sup> Bióloga, doutora em Agronomia, pesquisadora da Estação Experimental Nativas do Cerrado da Emater-GO, Goiânia, GO

**Resumo** - O cultivo da banana maçã, no Estado de Goiás, vem sendo afetado pela incidência do mal-do-Panamá, uma doença causada pelo fungo *Fusarium oxysporum*, que é disseminado pelo uso de mudas infectadas. A Agência de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária - Emater-GO, no sentido de reduzir a incidência dessa doença e manter a rentabilidade dos bananais, estará lançando um novo clone de banana maçã que é tolerante ao mal-do-Panamá. Objetivou-se avaliar o uso de diferentes concentrações de Cinetina e adaptação dos processos para multiplicação in vitro do novo clone de banana maçã. No estabelecimento in vitro e na multiplicação de novas brotações, utilizou-se o meio Murashige Skoog acrescido de 6-benzilaminopurina (3,0 mg L<sup>-1</sup>) e Cinetina (1,0, 2,0, 3,0, 4,0 e 5,0 mg L<sup>-1</sup>). Mudanças do tipo chifrinho foram coletadas na Estação Experimental de Anápolis, GO, e na Estação Experimental Nativas do Cerrado da Emater de Goiânia, GO, reduzidas de tamanho e desinfestadas superficialmente com etanol 70%, por um minuto e, em seguida, emergidas em hipoclorito de sódio (2% de cloro ativo), por 30 minutos, e lavadas três vezes em água destilada e autoclavada, em câmara de fluxo laminar. Os meristemas foram estabelecidos em meio Murashige Skoog contendo 30 g de sacarose e 6,5 g de ágar, 0,1 mg de inositol e pH 5,75, mantidos 15 dias em câmara escura e em seguida em câmara de crescimento com fotoperíodo de 16h luz, permanecendo em temperatura de 25 °C ± 1 °C. O delineamento foi o inteiramente casualizado, com oito tratamentos e 20 repetições. Aos 140 dias após o estabelecimento, ou seja, na quarta repicagem, o resultado quanto à formação de brotos apresentou significância estatística para todos os tratamentos. Observou-se que o tratamento contendo apenas 3,0 mg L<sup>-1</sup> de 6-benzilaminopurina produziu os melhores resultados, com 29,9 brotos e, à medida que se adicionou diferentes concentrações de Cinetina, a tendência foi reduzir a eficiência na produção destes. No tratamento com 5 mg L<sup>-1</sup> de Cinetina o resultado foi o mais baixo, com 7,1 brotos, e o tratamento apenas com o Murashige Skoog sem a adição de fitorreguladores não apresentou formação de novas brotações. Após a aclimatização e com dois pares de folhas as mudas foram plantadas nos municípios de Goiânia, Anápolis e Porangatu, obedecendo os tratamentos para a multiplicação em laboratório, para avaliação da produção e presença de variação somaclonal. O incremento de concentrações de Cinetina não otimizou a produção, in vitro, de mudas desse novo clone de banana maçã.

# Ciclo de Vida do Percevejo *Mormidea pictiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) Tendo o Arroz como Hospedeiro<sup>(1)</sup>

Guilherme Carlos Brandão<sup>2</sup>, Wellington Rodrigues de Abreu<sup>3</sup> e José Alexandre Freitas Barrigossi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Goiás-Fapeg.

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma, UniEvangélica-Centro Universitário de Anápolis, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma, UniEvangélica-Centro Universitário de Anápolis, Bolsista CNPq/PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - As espécies de percevejos do gênero *Mormidea* (Heteroptera: Pentatomidae) são encontradas alimentando-se em diversas gramíneas, incluindo o arroz. Esses insetos alimentam-se nas panículas das plantas, ocasionando danos aos grãos. Não existem dados quanto à extensão dos danos causados por essa espécie na cultura do arroz, mas sua população é frequente nos arrozais do Brasil, tanto no ambiente irrigado como no de terras altas. Dessa forma, esses insetos têm despertado o interesse dos que trabalham com o manejo de percevejos-praga do arroz. O objetivo deste estudo foi gerar dados da biologia de ninfas e de adultos de *Mormidea pictiventris*, em panículas de arroz. O estudo foi realizado em laboratório, em temperatura de  $26 \pm 1$  °C, fotofase de 14hL:10hE. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 21 repetições compostas por conjuntos de ovos/ninfas que variaram de 12 a 20, tamanho real das posturas observadas nesta espécie. Devido ao comportamento gregário das ninfas de primeiro instar, elas foram mantidas em caixas plásticas Gerbox (11x11x3,5 cm) até atingirem o segundo instar, quando então, foram transferidas para panículas de arroz (BR IRGA 409), sempre leitosas ou pastosas, e trocadas a cada três dias, no máximo. Para manter a turgescência das espiguetas, as extremidades da haste das panículas eram imersas em água. As avaliações foram realizadas diariamente, verificando a duração (dias) de cada estágio de desenvolvimento, confirmado pelas sucessivas mudas (exúvias) e verificando o número de óbitos. Os números de exúvias e de óbitos foram registrados diariamente e removidos. Imediatamente após a emergência os adultos foram sexados, separados em casais e acondicionados em gaiolas para a determinação dos parâmetros reprodutivos. Um total de 320 ninfas foram monitoradas até a fase adulta. O ciclo completo de *M. pictiventris* durou 26,1 dias. A porcentagem média de eclosão dos ovos foi de 94,6%. As maiores taxas de mortalidade em ninfas ocorreram no segundo (4,3%) e no terceiro instares (3,8%). Em relação a outros percevejos estudados, a mortalidade no primeiro instar foi baixa (1,6%). A sobrevivência de adultos, a quantificação e o período de oviposição de *M. pictiventris* foram determinados nas mesmas condições de laboratório. O período de oviposição foi de  $78,3 \pm 7,2$  dias (amplitude de 48-127), totalizando 9.528 ovos distribuídos em massas de ovos com tamanho de 3 a 32 ovos por massa. O período de pré-oviposição teve duração de  $5,6 \pm 0,25$  dias (amplitude de 4-7), enquanto que o período pós-oviposição foi de  $16,9 \pm 4,8$  dias (amplitude de 0-48). Adultos machos apresentaram menor longevidade ( $83,25 \pm 11,9$  dias; amplitude de 16-154) em relação às fêmeas ( $100,9 \pm 9$  dias: amplitude de 54-149). O estudo mostra que *M. pictiventris* pode alcançar múltiplas gerações por ano, com potencial reprodutivo para se tornar uma praga de importância econômica frequente nos arrozais da região tropical. Os dados de desenvolvimento biológico da espécie apresentados neste trabalho fornecem uma base para prever a fenologia das populações desse percevejo em campos de arroz. Contudo, estudos ecológicos são requeridos para determinar o potencial de dano, a sobrevivência e o desempenho reprodutivo da espécie em condições de campo.

## Extração de Metabólitos de *Pseudomonas fluorescens* e sua Eficiência na Redução da Colônia de *Magnaporthe oryzae*<sup>(1)</sup>

Adriana Mendonça Barbosa<sup>2</sup>, Marina Teixeira Arriel Elias<sup>3</sup>, Alan Carlos Alves de Souza<sup>4</sup>, Márcio Vinícius de Carvalho Barros Côrtes<sup>5</sup> e Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo CNPq.

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia na UniEvangélica - Centro Universitário de Anápolis, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, doutoranda em Fitossanidade na Universidade Federal de Goiás, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutorando em Fitopatologia na Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG

<sup>5</sup> Farmacêutico, mestre em Bioquímica, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - A cultura do arroz (*Oryza sativa*) é ameaçada por fatores que tendem a limitar a sua produção. A brusone (*Magnaporthe oryzae*) é a principal doença do arroz, causando perdas de até 100% da produção. A rizobactéria *Pseudomonas fluorescens* vem se destacando como agente biológico, antifúngico, indutor de resistência e promotor de crescimento que afeta benéficamente a produtividade do arroz. Este trabalho teve por objetivo verificar a eficiência de metabólitos de *Pseudomonas fluorescens* (BRM 32111), em diferentes concentrações, na redução micelial de *M. oryzae*. Foram realizados três testes com quatro repetições para verificar a natureza antagônica da rizobactéria *P. fluorescens* contra o patógeno *M. oryzae*. No primeiro teste, com a bactéria in natura, foi realizado o pareamento com um disco do patógeno envolto por uma riscagem quadrangular e em forma de linha com a rizobactéria ajustada à absorbância de 0,500 abs. Posteriormente, foram realizadas as extrações dos metabólitos submetidos a diferentes horários de crescimento em caldo nutriente, com 6, 16, 24, 48, 72 e 96 horas, os quais foram devidamente centrifugados e filtrados por filtro de membrana de 22 nm e 45 nm. Foram realizadas duas metodologias distintas para a análise de eficiência do mesmo, sob diferentes concentrações, e pareados com o patógeno *M. oryzae*, avaliando a área da colônia do patógeno sete dias após a incubação, condicionados à temperatura controlada e luz branca. Para o teste com os filtrados, na metodologia 1, em placa de Petri contendo meio de cultura BDA, foram feitos quatro poços em volta do patógeno situado no centro da placa onde foram aliquotadas as diferentes concentrações de metabólitos (0, 20, 50, 100, 150 e 200 µL), distribuídas por igual entre os poços. Na metodologia 2, diferentes concentrações de metabólitos, extraídos em diferentes horários, foram incorporados no meio de cultura BDA; uma placa contendo metabólito incorporado e outra contendo o patógeno foram sobrepostas, vedadas e incubadas para verificação da ação dos voláteis. Os resultados foram analisados pelo programa SPSS (versão 22.0) e as médias foram comparadas por ANOVA ao teste de Duncan ( $P < 0,05$ ). No pareamento com a bactéria in natura foi observada a redução de 76,18% da área da colônia de *M. oryzae* na metodologia quadrangular e 51,31% na metodologia de linha. No teste com os filtrados, na metodologia 1, os metabólitos extraídos em 16 horas apresentaram diferença expressiva, seguidos pelos tratamentos de 48, 24 e 6 horas, apresentando menores médias, comparados com o controle. No pareamento através de voláteis, metodologia 2, o tratamento de 72 horas apresentou melhor resultado na redução da área da colônia de *M. oryzae* em relação ao controle, comparando as médias. Portanto, conclui-se que a partir dos dados descritos, o melhor horário de extração de metabólitos de *P. fluorescens* é mediado por 16 a 48 horas a partir do crescimento inicial de células, sendo um agente promissor no controle biológico de doenças.

# Caracterização e Eficiência Simbiótica de Isolados de Rizóbio para o Feijão-Comum<sup>(1)</sup>

Ana Carolina Xavier Pereira de Maria<sup>2</sup> e Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo CNPq.

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia, bolsista de Iniciação Científica do CNPq na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O nitrogênio é um dos macronutrientes mais importantes, não só na cultura do feijão mas em todas as demais, devido à função de formar proteínas, ácidos nucleicos e outros compostos. Por isso, os fertilizantes nitrogenados estão entre os mais utilizados na agricultura. Pensando no dano que o uso excessivo de adubos inorgânicos traz ao meio ambiente, hoje busca-se empregar de maneira mais efetiva o que a natureza já oferece para manter as altas produtividades de forma mais sustentável. O ar atmosférico é composto por 78% de nitrogênio molecular ( $N_2$ ), porém as plantas não conseguem aproveitá-lo na forma em que se apresenta, sendo necessários os microorganismos que executam naturalmente, num processo simbiótico, a fixação biológica do nitrogênio, transformando-o de  $N_2$  em amônia ( $NH_3$ ), a qual pode ser absorvida e metabolizada pelo vegetal, alocando o nitrogênio para as mais diversas funções e culminando em altas produções. Este estudo teve como objetivo avaliar a eficiência simbiótica de isolados de *Rhizobium* comparados às estirpes comerciais. O experimento foi conduzido em vasos de 5 L preenchidos com terra, sob condições de casa de vegetação. As sementes de feijão-comum, cv. Pérola, foram inoculadas com cinco isolados (JPrG10A6, JPrG1A1, JrG6A8, ALSG5A1 e PCG2A5) e com duas estirpes comerciais (SEMIA 4077 e SEMIA 4080). A coleta foi realizada aos 35 dias após a emergência (DAE) das plantas. As raízes foram lavadas e os nódulos destacados e contados para se determinar o número de nódulos (NN) e o percentual de nódulos ativos (%NA). Foi determinado o comprimento (CR) e o volume das raízes (VR). A parte aérea, raízes e nódulos foram colocados para secar em estufa (65 °C por 72h) e pesados para determinar a massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR) e massa seca de nódulos (MSN). A estirpe comercial SEMIA 4077 apresentou maior NN e MSN. Por outro lado, o isolado JPrG10A6 apresentou o maior %NA (75). Já os isolados JPrG1A1 e JPrG6A8 apresentaram maiores valores de VR e CR. Além desses, o isolado ALSG5A1 apresentou maiores valores de MSR, CR e MSPA, superando as duas estirpes comerciais.

## Caracterização da Região Produtora de Arroz Irrigado<sup>(1)</sup>

Anniely Karoline Gandara Rezende<sup>2</sup>, Silvando Carlos da Silva<sup>3</sup>, Alessandra da Cunha Moraes<sup>4</sup> e Alexandre Bryan Heinemann<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo CNPq e SEG.

<sup>2</sup> Discente em agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrícola, mestre em Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Especialista em Geoprocessamento, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - Caracterizar regiões produtoras de arroz irrigado compreende o conhecimento dos elementos edafoclimáticos que variam no espaço e no tempo e afetam o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade dessa cultura. Agrupar perfis regionais com características semelhantes, a partir de respostas fenotípicas às condições ambientais, principalmente as variáveis climáticas radiação solar e temperatura do ar, permite uma melhor compreensão da região produtora e uma otimização da alocação de ensaios do programa de melhoramento. A cultura do arroz é responsiva à radiação solar, sendo um dos elementos essenciais para o crescimento e desenvolvimento das plantas, por se tratar da fonte de energia para a fotossíntese e atuar também como indutor de tolerância a uma série de estresses, tanto bióticos como abióticos. A diferença na produtividade entre regiões tropicais e temperadas pode ser explicada pelo sombreamento durante as fases reprodutiva e de maturação nas regiões tropicais, reduzindo o número de espiguetas por panícula e a porcentagem de grãos. O objetivo deste trabalho é classificar a região produtora de arroz irrigado no Brasil, considerando-se a região temperada, Rio Grande do Sul, e a tropical, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Goiás, Alagoas, Pernambuco, Ceará, Roraima e Tocantins, em razão da quantidade de irradiância acumulada nos períodos reprodutivo e de enchimento de grãos. Modelo de simulação do desenvolvimento, crescimento e produtividade da cultura (MSC) é uma ferramenta que pode ser utilizada para simular a produtividade da cultura do arroz irrigado nas diferentes regiões produtoras de arroz de terras altas. O MSC pode ser utilizado para identificar as interações que ocorrem entre genótipo e ambiente, sendo uma ferramenta de baixo custo. Neste estudo foram selecionados 27 municípios, de acordo com a sua importância em termos de produção de arroz irrigado e seus respectivos dados climáticos diários de precipitação pluvial, temperatura máxima e mínima do ar e radiação solar global da série histórica de 33 anos (Fonte: INMET) e os coeficientes genéticos padrão do MSC ORYZA V3 para mensurar as interações genótipo x ambiente. De acordo com a análise de agrupamento sob a produtividade, três classes foram obtidas e denominadas 1, 2 e 3. A classe 3 apresentou a maior produtividade média, 13.924 kg ha<sup>-1</sup>, com desvio padrão de 2.116 kg ha<sup>-1</sup>. Essa classe apresentou o maior acúmulo médio de radiação solar global por ciclo, 2.451 MJ m<sup>2</sup>, e é caracterizada por municípios localizados no Estado do Rio Grande do Sul. A classe 2 apresentou uma produtividade média de 12.717 kg ha<sup>-1</sup>, com desvio padrão de 1.388 kg ha<sup>-1</sup>. O acúmulo médio de radiação solar global por ciclo foi de 2.193 MJ m<sup>2</sup>, e é caracterizada por municípios localizados nos estados de Mato Grosso do Sul, Goiás e Alagoas. A classe 1 apresentou o menor valor de produtividade média, 10.240 kg ha<sup>-1</sup>, menor acúmulo médio de radiação solar global por ciclo, 1.915 MJ m<sup>2</sup>, e é caracterizada por municípios localizados nos estados do Tocantins, Ceará, Roraima, Maranhão e Pernambuco. Por meio dos resultados, conclui-se que a região produtora de arroz irrigado pode ser agrupada em três classes, sendo a região temperada representada pela classe 3 e a tropical pelas classes 1 e 2.

## Plantas Daninhas, Tigueras e Rebrotas de Algodão em Sistemas de Produção de Grãos e Fibras

Bruna Reis Paiva Cunha<sup>1</sup>, Larissa Paiva Lopes<sup>1</sup>, Alexandre Cunha de Barcellos Ferreira<sup>3</sup>, Ana Luiza Dias Coelho Borin<sup>4</sup> e André Luiz Barbieri<sup>5</sup>

Estudante de graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás, bolsista PIBIC CNPq, Embrapa Algodão - Núcleo Cerrado, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Algodão - Núcleo Cerrado, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Algodão - Núcleo Cerrado, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup>Técnico Agrícola da Embrapa Algodão - Núcleo Cerrado, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O planejamento da sucessão e da rotação de culturas tem grande importância para o auxílio do manejo integrado de plantas daninhas, de plantas voluntárias de algodão e de plantas de algodão resultantes da rebrota dos restos culturais da safra anterior. As plantas voluntárias de algodão e as originadas da rebrota dos restos culturais competem com as culturas em sucessão e são fontes de reprodução e alimentação do bicudo, principal praga da cotonicultura brasileira. O objetivo do trabalho foi avaliar a incidência de plantas infestantes de algodão e plantas daninhas em função de esquemas de rotação e sucessão de culturas em sistemas de produção. Um experimento foi instalado em Santo Antônio de Goiás, GO, sendo conduzido nas safras 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018, com tratamentos correspondendo a esquemas de rotação e sucessão de culturas envolvendo soja, milho, algodão, feijão, sorgo e plantas de cobertura, com solo manejado com revolvimento apenas na linha de semeadura. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Foram avaliadas a incidência de plantas daninhas em 20/11/2017 e de plantas infestantes de algodão em 11/12/2017. Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância pelo teste F, e as médias da avaliação de plantas daninhas comparadas por meio do teste de Scott-Knott e as médias da avaliação de rebrota e tigueras pelo teste de Tukey, ambos a 5% de significância. A maior incidência de plantas daninhas foi observada no pousio após a soja de ciclo médio/tardio. Os tratamentos que tiveram *Brachiaria ruziziensis* cultivada em segunda safra, consorciada com milho ou com guandu, foram os que resultaram nas menores incidências de plantas daninhas. Os algodoeiros cultivados em segunda safra após soja apresentaram baixa porcentagem de rebrota. As maiores porcentagens de rebrota foram nos restos culturais do algodão cultivado em primeira safra ou como segunda safra após feijão. As maiores infestações de plantas voluntárias foram obtidas após o cultivo de algodão em primeira safra. Os sistemas de rotação e sucessão de culturas influenciam na infestação de plantas daninhas e de plantas voluntárias de algodão.



## Atual Cenário da Agricultura Orgânica no Estado de Goiás<sup>(1)</sup>

Carlos Eduardo Félix da Silva<sup>2</sup> e Guilherme Resende de Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa desenvolvida pela Gerência de Inteligência Territorial - GIT/Emater-GO.

<sup>2</sup> Técnico em Agropecuária, graduando em Ciências Ambientais, estagiário da Emater-GO, Goiânia, GO

<sup>3</sup> Economista, doutor em Economia, Gerente de Inteligência Territorial da Emater-GO, Goiânia, GO

**Resumo** - Embora o Planeta Terra tenha sido considerado como uma fonte inesgotável de recursos, hoje ele é visto com recursos limitados, exigindo usos eficientes que maximizem o bem-estar social e que busquem a sustentabilidade em longo prazo. A agricultura moderna, apesar de suas vantagens, traz consigo impactos ambientais negativos significativos, como desmatamento, queimadas, poluição, degradação do solo e contaminação das águas. Não se pode conceber a agricultura moderna sem suas variedades superprodutivas e adaptadas a um ambiente totalmente controlado com adubos solúveis e agroquímicos para manter esta artificialidade. Os impactos ambientais desses produtos, geralmente, não são incorporados nos custos privados de produção, distorcendo os preços de mercado de produtos por ela gerados, sendo, portanto, considerável que a agricultura moderna gera externalidades negativas. O ônus dessas externalidades, entre eles degradação e/ou poluição, é arcado pela sociedade como um todo, e não só pelos produtores privados. Através da lei nº 10.831 de 23 de dezembro de 2003, considera-se sistema orgânico de produção agropecuária e industrial todo aquele no qual se adotam tecnologias que otimizem o uso de recursos naturais e socioeconômicos, respeitando a integridade cultural e tendo por objetivo a sua autossustentação no tempo e no espaço. A área de produção orgânica tem cada vez mais crescido no mundo; estimada em 43,7 milhões de hectares no final de 2014 e 50,9 milhões de hectares em 2015, contando com cerca de 2,4 milhões de produtores, segundo dados de 2017 do Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) e do IFOAM Organics International. No Brasil, a produção orgânica atual atinge uma área de, aproximadamente, 750.000 hectares com cerca de 17.452 agricultores, sendo a maioria voltada para a produção de hortaliças, a qual visa a comercialização livre, o abastecimento das feiras livres e de grandes redes de supermercados, escolas (por meio do Programa Nacional de Alimentação Escolar), cestas e a exportação. Diante desse contexto, este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento das práticas relacionadas à agricultura orgânica assistidas pela Emater-GO, através de uma análise descritiva, por meio de dados do Censo Agro, de 2006, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, de 2017, e da Emater-GO, de 2017, afim de apresentar a atual realidade da agricultura orgânica do Estado de Goiás e fomentar uma proposta norteadora para a melhor inclusão da agricultura orgânica no estado. Os produtos orgânicos mais consumidos no Brasil são verduras (63%), legumes (25%), frutas (25%) e, por último, os cereais (12%). O Estado de Goiás, por sua vez, é responsável por 21% do consumo total, destacando-se no consumo de hortaliças. Segundo dados de 2017 do MAPA, o número de produtores cadastrados para comercializar orgânicos no estado quase quadruplicou entre 2002 e 2011, passando de 20 para 68, enquanto em 2017 registrou-se 103. Entretanto, o censo do IBGE de 2006 afirma ter registrado 113 produtores certificados, requerendo atualização através dos dados do Censo Agro de 2017. Atualmente, das 12 regionais da Emater-GO, quatro não possuem sistema de produção orgânica, e acredita-se que a falta de aplicação de métodos agroecológicos para a inserção da produção orgânica nas regionais possa ser a causa da não prática. A regional Planalto, no Entorno do Distrito Federal, tem a maior porcentagem, onde se concentram 45% das propriedades de produtores orgânicos. A apuração do próximo censo Agro irá atualizar as informações e trará também maior veracidade aos dados já estabelecidos. Pelo grande potencial agrícola do Estado de Goiás, é relevante dizer que a Emater é um órgão de grande representatividade, presente em mais de 200 municípios goianos e, levando-se em consideração a falta de representação do Estado nas Comissões de Produção Orgânica - CPOrg, acredita-se que a Emater-GO é o órgão governamental de maior difusão para representar o Estado de Goiás.

# Identificação de Marcadores SNPs para Teor de Amilose em Arroz pela Estratégia de *Machine Learning*<sup>(1)</sup>

Douglas Eterno Louza Sartori<sup>2</sup>, Aliny Heloísa Alcântara Rodrigues<sup>3</sup>, Ricardo Cerri<sup>4</sup>, Priscila Zaczuk Bassinello<sup>5</sup>, Marcelo Gonçalves Narciso<sup>6</sup>, Claudio Brondani<sup>7</sup> e Rosana Pereira Vianello<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo CNPq.

<sup>2</sup> Estudante de graduação em Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Estudante de graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Doutor em Ciência da Computação, professor adjunto da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP

<sup>5</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Engenheiro Eletrônico, doutor em Computação Aplicada, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>7</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Biologia Molecular, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>8</sup> Bióloga, doutora em Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

Diversos e complexos são os aspectos associados à qualidade de grão de arroz. O conteúdo de amilose, que integra a composição do amido, é considerado um importante parâmetro para a qualidade tecnológica e de consumo do arroz. Grãos com teor de amilose (TA) intermediário apresentam textura mais firme após o cozimento, o que os torna mais atrativo para o mercado consumidor brasileiro. O objetivo deste estudo foi identificar, por meio da estratégia *Machine Learning*, marcadores SNPs relacionados com TA para uso na seleção assistida por marcadores no programa de melhoramento genético de arroz irrigado. Essa estratégia se baseia no reconhecimento de padrões associados entre os marcadores SNPs e o respectivo fenótipo de TA, correspondendo ao aprendizado computacional em inteligência artificial. Essa análise tem sido utilizada em humanos para identificação de genes associados a doenças, mas de uso ainda não descrito em arroz para a identificação de genes de interesse para o melhoramento. Foram avaliados 550 acessos da Coleção Nuclear de Arroz da Embrapa, fenotipados quanto ao TA em sete experimentos de campo, compreendendo as regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sul. O TA foi determinado na Embrapa Arroz e Feijão para todos os acessos, oriundos dos sete experimentos. Os marcadores SNPs dos 550 acessos foram obtidos por meio da análise GBS (Genotyping By Sequencing), e resultou, inicialmente, em mais de 450.000 SNPs. Desse total, foram selecionados 4.079 SNPs, regularmente espaçados e distribuídos ao longo dos 12 cromossomos do arroz. A identificação dos SNPs foi realizada utilizando ferramentas de *análise de big data* e algoritmos para a identificação de padrões de SNPs que explicassem o teor de amilose. O total de acessos com TA intermediário variou de 24% para o ambiente de Teresina (PI) a 66% em Pelotas (RS), e 72% no ambiente de Uruguaiana (RS). Para os dois experimentos conduzidos em Goiânia, genótipos com TA intermediários foram identificados em ~40% dos acessos. Dos 550 acessos avaliados, sete apresentaram TA intermediários e coincidentes nos sete experimentos. A análise conjunta, calculada a partir da média dos sete ambientes, revelou 91% dos acessos com TA intermediário. A análise de *machine learning*, através da integração dos dados fenotípicos e moleculares, identificou padrões de SNPs para prever as respostas e gerar o melhor resultado preditivo com menor chance de erro. Desse modo, foi possível chegar a uma combinação de dez SNPs que diferenciam acessos agrupados pelas classes de TA. Nesse momento, ensaios TaqMan estão em fase de desenvolvimento e serão utilizados para validar esses resultados para cada local avaliado, e pela análise conjunta. Os SNPs ou conjunto de SNPs relacionados ao TA intermediário (seleção a favor) ou relacionados ao TA alto ou baixo (seleção contra) serão úteis para a rotina do programa de melhoramento genético do arroz.



## Impacto do Uso de Biochar e Fontes de N sobre Emissão de GEE e Rendimento de Grãos de Arroz em Várzea Tropical<sup>(1)</sup>

*Elen Pereira de Paiva<sup>2</sup>, Mellissa Ananias Soler da Silva<sup>3</sup>, Alberto Baêta dos Santos<sup>4</sup>, Beáta Emöke Madari<sup>5</sup>, Márcia Thaís de Melo Carvalho<sup>6</sup>, Priscilla Mendonça de Lacerda<sup>7</sup> e Yoná Serpa Mascarenhas<sup>8</sup>*

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pela Fapeg, Embrapa e CNPq.

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia da Universidade Federal de Goiás, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Ciência do Solo e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Produção Ecológica e Conservação de Recursos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>7</sup> Gestora Ambiental, doutoranda em Agronomia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>8</sup> Engenheira-agrônoma, doutoranda em Agronomia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

**Resumo** - O arroz é um alimento básico para cerca de 80% da população brasileira e 30% da população mundial. Por ser uma gramínea hidrófila, o arroz atinge sua melhor performance em ambientes alagados e com suficiente disponibilidade de nitrogênio (N). Devido à adubação nitrogenada e, principalmente, à condição anaeróbica do ambiente alagado, o cultivo do arroz é fonte de 2% da emissão de gases de efeito estufa (GEE) nacional. Os GEE são causadores do aquecimento global. Portanto, melhorar a eficiência do uso de nitrogênio (N) e reduzir as emissões dos GEE óxido nitroso ( $N_2O$ ) e metano ( $CH_4$ ) é fundamental para a sustentabilidade do cultivo de arroz. O objetivo deste estudo foi encontrar uma opção viável e eficiente para a substituição do uso de N mineral em sistema de produção de arroz em várzea tropical. Entre as opções estão o cultivo de adubo verde, espécies fixadoras de N atmosférico, em rotação com o cultivo do arroz, e o uso de biochar como condicionador de solo, que poderia contribuir para potencializar a disponibilidade de N para as plantas e aumentar a aeração do solo no sistema. O cultivo de arroz (BRS Catiana) foi avaliado em um sistema irrigado por inundação, em um Latossolo Amarelo (Ferralsol, FAO, 2014), ao longo da safra de verão 2016/2017. O experimento de campo foi realizado em faixas com (B) e sem biochar (SB), fertilizado com N mineral (Nmin) e adubo verde (GM) e sem fertilização nitrogenada (controle), sendo seis tratamentos: [B-Nmin], [B-GM], [B-controle], [SB-Nmin], [SB-GM] e [SB-controle]. O biochar utilizado é um resíduo da carbonização da casca de arroz utilizada como biomassa para a produção de calor na secagem de grãos de arroz. A composição do biochar de casca de arroz utilizado neste estudo foi: 8% C total; 0,08% N total; 6,4% C orgânico; 1.482 mg dm<sup>-3</sup> K; e 10,9 mg dm<sup>-3</sup> P. A dose utilizada do biochar foi de 21 Mg ha<sup>-1</sup>, incorporada em 0-10 cm de profundidade do solo usando grade, cerca de seis meses antes do plantio do arroz. O tratamento com adubação verde incluiu o cultivo de *Crotalaria juncea* por 60 dias, sendo incorporada ao solo na profundidade de 0-10 cm utilizando grade, cerca de dez dias antes da semeadura do arroz. A fonte de N mineral utilizada foi ureia, na dose de 115 kg ha<sup>-1</sup> de N, dividida entre a semeadura do arroz (15 kg ha<sup>-1</sup> de N) e duas adubações de cobertura durante o desenvolvimento da cultura, aos 24 e 60 dias após a semeadura. Todas as parcelas receberam 50 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Os fluxos de  $N_2O$  e  $CH_4$  foram quantificados usando câmaras estáticas manuais durante toda a safra de arroz (110 dias). O uso de N mineral contribuiu para a emissão de  $N_2O$  independente do uso de biochar. A menor emissão de  $N_2O$  foi observada no tratamento SB-GM, e a maior no tratamento B-GM. A produtividade de grãos aumentou com o uso de biochar quando associado à adubação nitrogenada, N mineral e GM. A produtividade com o uso de adubo verde não foi significativamente diferente do tratamento com N mineral, portanto o adubo verde poderia substituir o uso de N mineral. O tratamento com biochar também contribuiu para o aumento da emissão de  $CH_4$ , independente da fonte de N utilizada. A avaliação de mais safras é necessária para uma recomendação mais precisa, pois o efeito imediato da incorporação de biochar deve mudar ao longo do tempo, contribuindo para o acúmulo de C no solo, por exemplo. Vale ressaltar também que a fabricação do N mineral, neste caso a ureia, tem alta pegada de C, ou seja, o processo é emissor de GEE. Portanto, a avaliação do ciclo de vida do produto é fundamental para uma compreensão completa do impacto do uso de fontes de N e biochar no balanço de C do sistema de produção.

## Reação da Cultivar de arroz BRS A702 CL a Herbicidas

*Erick Tiago Lino Pereira<sup>1</sup>, Eloá Caroline Miranda da Silva<sup>2</sup>, Luiza Pereira Sánchez<sup>3</sup>, Felipe Sanches Pinto da Fonseca<sup>2</sup> e Mabio Chrisley Lacerda<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> Estudante de graduação em Agronomia da UniEvangélica, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>2</sup> Estudante de graduação em Agronomia da Uni-Anhanguera, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Estudante de graduação em Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - A cultivar BRS A702 CL apresenta tolerância ao herbicida Kifix® (imazapir + imazapique), do grupo químico das imidazolinonas, que é de amplo espectro e facilita o manejo de plantas daninhas na cultura do arroz. No entanto, caso surjam plantas daninhas de difícil controle, pode ser necessário a combinação do Kifix com outros herbicidas, fato que pode levar à ineficiência de controle das plantas daninhas por efeitos antagônicos da combinação ou até mesmo causar fitotoxicidade às plantas de arroz por efeitos adversos de aplicação em conjunto com outros herbicidas. Assim, este trabalho objetivou avaliar combinações de herbicidas na cultivar BRS A702 CL, a fim de avaliar a eficiência no controle de plantas daninhas e o nível de fitotoxidez, evitando a incompatibilidade entre produtos. O ensaio foi conduzido na Fazenda Palmital, Município de Goianira, GO, no sistema irrigado por irrigação em solo saturado. O experimento foi disposto em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos consistiram na aplicação dos herbicidas Ally (Metsulfurom-metílico); Aurora (Carfentrazona); Basagran (Bentazona); Clincher (Cialofope butílico); Gladium (Etoxissulfurom); Heat (Saflufenacil); Nominee (Bispiribaque-sódico); Kifix (Imazapique + Imazapir); e a combinação do Kifix com os demais herbicidas citados anteriormente. As avaliações foram realizadas visualmente aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação, utilizando escala de notas, onde 0 representa ausência de fitotoxidez às plantas de arroz, e 10 quando houve morte total da planta. Da mesma forma, foi utilizado o esquema de notas para avaliação do controle de plantas invasoras, sendo 0 sem controle e 10 controle total das plantas daninhas. Os herbicidas Aurora e Heat e suas combinações com o herbicida Kifix foram os que apresentaram maiores sintomas de fitotoxidez às plantas de arroz até sete dias após a aplicação (notas entre 5,5 a 6,8), sendo diferentes estatisticamente aos demais herbicidas e suas combinações (Tukey < 0,05). No entanto, os sintomas desapareceram gradualmente após esse período. Todos os herbicidas e suas combinações com o Kifix foram compatíveis com a cultivar BRS A702 CL. Portanto, pode-se aplicar os herbicidas Ally, Aurora, Heat, Nominee, Clincher e Basagran, separados ou em combinação com o herbicida Kifix para o controle de plantas daninhas na cultivar BRS A702 CL. As principais plantas daninhas presentes na área foram ciperáceas e gramíneas, predominantemente capim arroz (*Echinochloa* spp.). O herbicida Kifix controlou satisfatoriamente as plantas daninhas presentes na área com apenas uma aplicação.

## Efeito de Extratos Vegetais no Crescimento Micelial e Esporulação de *Colletotrichum truncatum*

Fellipe Kennedy Alves Cantareli<sup>1</sup>, Taís Ferreira de Almeida<sup>2</sup>, Nayra Rodrigues de Alcântara<sup>3</sup> e Monique Marques<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia da Universidade Estadual de Goiás, estagiário da Emater, Goiânia, GO

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Emater, Goiânia, GO

<sup>3</sup> Bióloga, mestranda em Medicina Tropical da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>4</sup> Química, doutora em Química, docente da Universidade Estadual de Goiás, Palmeiras de Goiás, GO

**Resumo** - As plantas podem ser utilizadas empregando-se seu extrato bruto aquoso, alcoólico, hidroalcoólico e óleo essencial ou o hidrolato. Esses produtos têm indicado o potencial das mesmas no controle de fitopatógenos, tanto pela ação fungitóxica direta quanto pela indução de resistência, indicando a presença de compostos com características elicitoras. Este estudo avaliou o efeito de extratos vegetais hidroalcoólicos no crescimento micelial e esporulação de *Colletotrichum truncatum*. O estudo foi realizado no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual de Goiás, Campus Palmeiras de Goiás. Para a condução dos experimentos foram utilizados extratos hidroalcoólicos de folhas de hortelã (*Mentha villosa*); manjerona (*Origanum majorana*); melissa (*Melissa officinalis*); e sálvia (*Salvia officinalis*). Estas foram previamente selecionadas com bom estado fitossanitário, coletadas entre 8 e 9 horas da manhã, em áreas de produção orgânica. Para a determinação da atividade antifúngica dos extratos de plantas, foi utilizada a espécie fúngica patogênica *C. truncatum*, obtida a partir de folhas sintomáticas de soja (*Glycine max*). Os extratos hidroalcoólicos foram preparados utilizando-se 100 g de folhas frescas, previamente higienizadas, de plantas adultas, empregando a técnica de maceração das folhas em almofariz com pistilo. Em seguida, o material vegetal foi adicionado à solução extrato, constituída de 100 mL de água destilada e 50 mL de álcool. O extrato ficou em descanso por 48 horas, sendo posteriormente filtrado em gaze estéril e esterilizado em filtro Millipore®, depois adicionado ao meio BDA na concentração de 5%, vertido em placas de Petri de 9 cm de diâmetro e, quando solidificado, inoculado com um disco de 10 mm contendo o isolado fúngico. Como controle, foram utilizadas placas de Petri contendo meio BDA e meio BDA adicionado de solução extratora na mesma concentração utilizada para o preparo dos extratos. As placas foram mantidas em incubadora B.O.D. a uma temperatura de 25±1 °C e fotoperíodo de 12 horas. A atividade antifúngica dos extratos foi determinada mediante a mensuração micelial das culturas de *C. truncatum*, com o auxílio de paquímetro digital, no sétimo dia após a instalação do experimento (DAIE). A avaliação da esporulação foi realizada no sétimo DAIE, onde foi adicionada a cada placa 10 mL de água estéril e, com o auxílio de um pincel de cerdas firme, raspada a colônia. A suspensão foi filtrada em dupla camada de gazes e utilizada para a determinação da esporulação em câmara de Neubauer. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico AgroEstat®. De acordo os resultados, houve diferença significativa entre os extratos e os tratamentos controle. Observou-se que os extratos de hortelã e sálvia apresentaram melhor efeito inibitório no crescimento micelial do fungo. No entanto, para esporulação, os melhores resultados foram obtidos com extrato de hortelã e melissa. Sendo assim, pode-se dizer que o extrato de hortelã se destacou no controle in vitro de *C. truncatum*. Entretanto, são necessárias novas investigações em condição de campo, bem como o isolamento e a identificação dos compostos químicos presentes nesses extratos que promovam efeitos fungistáticos e fungicidas.

## Seleção de Genótipos de Arroz de Terras Altas a Fontes de Tolerância à Deficiência Hídrica

Hayra Messias Cândido<sup>1</sup>, Sandy da Silva Soares<sup>2</sup> e Adriano Pereira de Castro<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estudante de graduação, bolsista do CNPq, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>2</sup> Estudante de graduação, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O arroz (*Oryza sativa* L.) é a terceira cultura mais cultivada no mundo, com cerca de 160 milhões de hectares. A sua produção se dá pelo sistema irrigado e de sequeiro, também chamado arroz de terras altas, que corresponde a 20% da produção total de grãos no Brasil. O arroz de terras altas está sujeito a múltiplos estresses abióticos, dentre eles a deficiência hídrica, que provoca alterações na planta e prejudica o rendimento de grãos. O melhoramento genético tem envidado esforços no desenvolvimento de plantas que sejam mais tolerantes ao estresse hídrico, mantendo o crescimento e a produtividade para estabilização da produção. Diante disso, faz-se necessária a identificação de fontes de tolerância à deficiência hídrica para utilização no programa de melhoramento de arroz de terras altas da Embrapa, garantindo maior resiliência às novas linhagens. O objetivo do trabalho foi identificar genótipos de arroz de terras altas com comprovada tolerância à deficiência hídrica. Dois experimentos foram conduzidos na estação experimental da Emater, em Porangatu, GO. Os experimentos foram compostos por um subconjunto de acessos selecionados a partir do painel de referência japônica tropical. Quatorze genótipos foram testados em dois experimentos com níveis hídricos distintos, com e sem estresse hídrico. Nos dois ensaios utilizou-se a irrigação por aspersão, sendo aplicada a metade da lâmina de água no ensaio com deficiência hídrica. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas foram compostas de quatro linhas de 4 m, com espaçamento entre linhas de 30 cm. A partir dos resultados, observou-se uma redução da produtividade média de grãos de 1.223,20 kg ha<sup>-1</sup>, no ensaio irrigado, para 336,12 kg ha<sup>-1</sup>, no ensaio com deficiência hídrica; uma redução de 72,5%. Essa redução era esperada e demonstra o impacto negativo do estresse hídrico no rendimento de grãos. Resultados semelhantes foram obtidos para outras características avaliadas. Verificou-se um aumento de 53% na esterilidade de espiguetas, partindo de 28% no ensaio irrigado para 60% no ensaio sob estresse, gerando forte redução na produtividade de grãos. Essa característica é altamente influenciada pela condição de estresse hídrico que, quando ocorre no período de florescimento, tem um efeito irreversível. Houve redução na altura média de plantas, de 70 cm no ensaio irrigado, para 60 cm no ensaio submetido ao déficit. O estresse hídrico causa redução na produção de biomassa, refletindo na altura de plantas de arroz. Por fim, destacaram-se os genótipos GUARANI::GERVEZ8501, CIRAD392::C1 e IAC164::IRGC117251-1 como os mais promissores para serem usados pelo programa de melhoramento de arroz da Embrapa, por apresentarem resposta favorável quando submetidos à deficiência hídrica severa.

## Desempenho Agronômico de Genótipos de Amendoim para o Cultivo no Cerrado Brasileiro

Kennedy Brunno de Brito Martins<sup>1</sup>, Jair Heuert<sup>2</sup> e Tais de Moraes Falleiro Suassuna<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico de Biologia, Faculdade Araguaia, Goiânia, GO.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, técnico da Embrapa Algodão/Núcleo Cerrado, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Algodão/Núcleo Cerrado, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é a segunda leguminosa em importância no cenário mundial, sendo consumido na forma de óleo comestível, pastas, confeitos, doces e in natura. Os principais países produtores são a China, a Índia, a Nigéria, os Estados Unidos e a Argentina. Estes países possuem sérias dificuldades para expandir a cultura em seus territórios. No Brasil, o Estado de São Paulo é o principal produtor, sendo cultivado em áreas de renovação de canavial. A finalidade do ensaio foi avaliar o desempenho agronômico de dez genótipos de amendoim, sendo duas cultivares testemunhas e oito linhagens desenvolvidas pela Embrapa. As cultivares utilizadas foram Granoleico (desenvolvida na Argentina pela El Carmen) e a IAC OL3 (desenvolvida em São Paulo pelo IAC). O experimento foi instalado na área experimental da Embrapa Arroz e Feijão. As parcelas foram formadas por duas linhas de 3 m de comprimento, 0,80 m entre linhas e 15 plantas por metro, com quatro repetições. A colheita do experimento foi realizada aos 135 dias após a semeadura. Foram avaliados a produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), a severidade e o peso de massa de 100 grãos. A severidade de cercosporiose foi avaliada utilizando uma escala de 1 a 9. Os resultados obtidos foram submetidos às análises de variância usando o programa SISVAR 5.6. O teste de médias empregado foi o de Tukey, a 5% de probabilidade. A média geral de produtividade foi de  $3.752,53 \text{ kg ha}^{-1}$ . A cultivar Granoleico obteve uma média de  $2.686,72 \text{ kg ha}^{-1}$ , e a cultivar IAC OL3 produziu  $3.213,80 \text{ kg ha}^{-1}$ , com média geral de  $3.953,10 \text{ kg ha}^{-1}$ . Foi observada desfolha intensa na área experimental, apesar do manejo de doenças com a aplicação de fungicidas. O peso médio da massa de 100 grãos entre os genótipos foi de 74,97 g, com destaque para a linhagem 15-495 OL que alcançou 82,25 g para a massa de 100 grãos. As linhagens 13-413 OL e 15-381 OL se destacaram pela elevada produtividade. A linhagem 16-904 OL foi observada por se mostrar a linhagem com melhor desempenho quanto à severidade e a linhagem 15-495 OL apresentou o maior peso de 100 grãos.

## Reação de Genótipos de Soja ao Nematóide *Heterodera glycines* Raça 3<sup>(1)</sup>

Lídia Santos Ozório<sup>2</sup>, Aline Menegatti Araújo<sup>3</sup>, Gabriel Menezes Honorato<sup>4</sup>, Fernanda de Cássia Silva<sup>5</sup>, Renato Andrade Teixeira<sup>6</sup>, Ivanildo Ramalho do Nascimento Júnior<sup>7</sup>, Odilon Peixoto de Moraes Júnior<sup>8</sup>, Antônio José Alves Moreira<sup>9</sup>, Mara Rúbia da Rocha<sup>10</sup>, Patrícia Guimarães Santos Melo<sup>11</sup> e Lorena Lopes de Sousa<sup>12</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pela Fapeg.

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia, estagiária da Emater-GO, Goiânia, GO

<sup>3</sup> Graduanda em Biotecnologia na Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia na Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>5</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Emater-GO, Goiânia, GO

<sup>6</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor do Instituto Federal do Mato Grosso - Campus Sorriso, MT

<sup>7</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Emater-GO, Goiânia, GO

<sup>8</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Emater-GO, Goiânia, GO

<sup>9</sup> Técnico Agrícola da Emater-GO, Goiânia, GO

<sup>10</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, professora da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>11</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, professora da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>12</sup> Bióloga, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Emater-GO, Goiânia, GO

**Resumo** - O nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*) é um dos principais problemas fitossanitários de ocorrência no Brasil. Na região Centro-Oeste do Estado de Goiás, uma das principais raças de *H. glycines* é a raça 3, que causa perdas expressivas na produtividade de grãos da cultura da soja (*Glycine max*). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de genótipos de soja sob a influência do nematóide *H. glycines*, raça 3. O ensaio foi conduzido em casa telada na Estação Experimental Nativas do Cerrado da Emater, em Goiânia, GO. Foram avaliados oito genótipos de soja, sendo seis linhagens, um controle positivo (cultivar resistente - BRSGO-Chapadões) e um controle negativo (cultivar suscetível BRSGO-Luziânia), oriundos do Banco de Germoplasma da Emater. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com seis repetições, e a parcela experimental foi composta de uma planta em cada copo plástico de 500 mL preenchido com mistura de solo e areia (1:1) autoclavada, previamente adubada com NPK (4-14-8), conforme análise de solo. Após 15 dias da semeadura, as plantas foram inoculadas com 4.000 ovos juvenis (J2) de *H. glycines*, raça 3. Trinta e cinco dias após a inoculação realizou-se a extração dos nematoides, sendo as raízes coletadas e colocadas em peneiras de 20 mesh e 60 mesh sobrepostas, para a obtenção das fêmeas, utilizando um jato forte de água. A suspensão de fêmeas foi transferida para um Becker de 50 mL e, na sequência, foram quantificadas com o auxílio de placa de acrílico quadriculada e microscópio estereoscópico. Posteriormente, foram separadas dez fêmeas para a extração dos ovos e J2 utilizando as peneiras de 100 mesh sobre as de 400 mesh. A contagem do número de indivíduos por parcela deu-se com o auxílio de um microscópio e uma câmara de Peters e, assim, os genótipos foram avaliados quanto ao fator de reprodução (FR). Os genótipos com FR <1 foram classificados como resistentes e com FR >1 como suscetíveis. Os resultados demonstraram que todos os genótipos tiveram valores elevados (FR >1) classificando-os como suscetíveis.



## Potencial do Marcador SNP 7 para Selecionar Linhagens Segregantes de Arroz (*Oryza sativa* L.) Tolerantes à Seca<sup>(1)</sup>

Millene Gomes de Souza<sup>2</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>3</sup>, Adriano Pereira de Castro<sup>4</sup>, João Antônio Mendonça<sup>5</sup>, Cláudio Brondani<sup>6</sup>, Aliny Heloísa Alcântara Rodrigues<sup>7</sup> e Lucas Motte Valente<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo SEG/Embrapa.

<sup>2</sup> Estudante de Graduação em Agronomia na UniAnhanguera, Goiânia, GO

<sup>3</sup> Bióloga, doutora em Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Biólogo, mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, técnico da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>7</sup> Estudante de Graduação em Agronomia na Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>8</sup> Estudante de Graduação em Agronomia na Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES

O déficit hídrico é um grande problema para o cultivo de arroz de sequeiro (*Oryza sativa* L.) e se ocorrer no estágio reprodutivo, pode levar a uma perda total de produção. O arroz de terras altas, embora menos produtivo do que o arroz irrigado, tem a vantagem de ser cultivado em um ambiente aeróbico, sem inundação, economizando assim a água, cada vez mais um recurso escasso. Existe variabilidade genética para a tolerância à seca em arroz, ou seja, a disponibilidade desses genótipos permite que um programa de melhoramento desenvolva cultivares mais tolerantes a esse estresse. Experimentos para avaliação da tolerância à seca são difíceis de conduzir, pois o déficit deve coincidir com o estágio reprodutivo da planta, ou seja, depende da inexistência de chuva e coincidência do estágio reprodutivo dos genótipos avaliados por ocasião da aplicação do estresse. A identificação de marcadores moleculares associados a tolerância à seca pode auxiliar na montagem desses experimentos, através de um screening inicial que reduza o número de genótipos avaliados. Por meio da análise de mapeamento associativo, que utilizou dados de 150 mil marcadores SNPs e dados de produtividade, 175 acessos foram avaliados em três experimentos de campo na Estação Experimental da Emater (Porangatu, GO), sendo identificado o marcador SNP 7, capaz de discriminar, com grande acurácia, genótipos tolerantes dos suscetíveis à seca. Como foi obtido um ensaio TaqMan® para esse marcador, já é possível utilizá-lo na rotina do programa de melhoramento genético para a identificação de genótipos de arroz potencialmente tolerantes à seca. Este trabalho objetivou avaliar a capacidade do marcador SNP7 em identificar, na progênie de um cruzamento entre parentais contrastantes para a tolerância à seca, as linhagens tolerantes desse cruzamento. Para isso, foram cruzados os genitores Douradão, tolerante, e BRS Soberana, suscetível à seca. Esses parentais são contrastantes para o SNP 7 (Douradão tem padrão G/G; BRS Soberana tem padrão A/A). Foram obtidas 223 linhagens F8 desse cruzamento, as quais foram genotipadas para o SNP 7, no Laboratório de Seleção Assistida da Embrapa Arroz e Feijão, e estão sendo avaliadas nesse momento em casa de vegetação quanto a tolerância à seca, com a aplicação do estresse no estágio de emissão de panículas. Caso seja confirmado que o SNP 7 também pode identificar linhagens tolerantes à seca em uma população segregante, sua aplicação no melhoramento genético terá grande impacto, pois a seleção dessas plantas poderá ser realizada sem a necessidade da condução de experimentos de campo.

# Uso de Agroaditivos na Semeadura e Via Foliar no Feijoeiro Irrigado, Cultivar BRS FC104<sup>(1)</sup>

Odaiza Ferreira Sousa<sup>2</sup>, Deborah Cristina Dias da Silva<sup>3</sup>, Pedro Marques da Silveira<sup>4</sup>, Luís Fernando Stone<sup>4</sup>, Pedro Henrique Lopes Sarmento<sup>5</sup> e Cleber Moraes Guimarães<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo GTEC.

<sup>2</sup> Graduanda em Ciências Biológicas, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Graduanda em Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Economia Aplicada, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia Vegetal, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos principais alimentos da dieta do brasileiro. É cultivado em quase todo o território nacional e em diversas épocas de cultivo, portanto possui ampla adaptação edafoclimática, o que permite o seu cultivo durante todo o ano, em quase todos os estados da Federação. No sistema irrigado a área cultivada tem aumentado consideravelmente. Nesse sistema de produção tem sido observado o uso indiscriminado de agroquímicos, que oneram o custo de produção, colocando em risco o meio ambiente. Este trabalho teve por objetivo estudar o efeito de agroaditivos na cultura do feijoeiro irrigado, cultivar BRS FC104, na semeadura ou via foliar. O experimento foi conduzido em quatro locais, Fazenda Sol, em Formosa, GO, Fazenda Pontinha, em Cristalina, GO, Fazenda Santa Flávia, em Santa Helena, GO, e Fazenda Capivara, na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO. A análise química das áreas apresentaram os seguintes resultados: Em Cristalina, GO pH em água 5,7; Ca, Mg, Al, H + Al, 43,4; 10,4; 0; e 24 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P; K; Cu; Zn; Fe, Mn, 23,5; 203; 2,9; 8,4; 31; e 21,1 mg dm<sup>-3</sup> e matéria orgânica (MO) 11,27 g kg<sup>-1</sup>, em Formosa, GO pH em água 7; Ca, Mg, Al, H + Al, 47,0; 14,4; 0; e 0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P; K; Cu; Zn; Fe, Mn, 83; 452; 2,1; 11,6; 17; e 18 mg dm<sup>-3</sup> e Matéria orgânica (MO) 44,65 g kg<sup>-1</sup>, em Santa Helena, GO pH em água 5,7; Ca, Mg, Al, H + Al, 54,8; 14,8; 0; e 20 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P; K; Cu; Zn; Fe, Mn, 12; 137; 1,5; 4,7; 14; e 32,3 mg dm<sup>-3</sup> e Matéria orgânica (MO) 35,1 g kg<sup>-1</sup>, e em Santo Antônio de Goiás, GO pH em água 5,5; Ca, Mg, Al, H + Al, 13,5; 9,2; 1; e 30 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P; K; Cu; Zn; Fe, Mn, 7,3; 61; 0,9; 3,3; 25; e 11,1 mg dm<sup>-3</sup> e Matéria orgânica (MO) 33,05 g kg<sup>-1</sup>. Os ensaios foram instalados em 05/5/2017 em Formosa, 12/5/2017 em Cristalina, 23/5/2017 em Santa Helena e 26/5/2017 em Santo Antônio de Goiás, com adubação nas semeaduras de 180 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 20 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura, 80 kg ha<sup>-1</sup> em Formosa e Santo Antônio de Goiás, 70 kg ha<sup>-1</sup> em Cristalina e 120 kg ha<sup>-1</sup> de N em Santa Helena. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. As parcelas foram quatro fileiras de 5 m, espaçadas de 0,50 m, e o desbaste foi efetuado aos sete dias após a emergência. As parcelas foram com e sem indutor de crescimento (tratamento A) e as subparcelas (tratamento B) cálcio no sulco, fósforo via foliar, cálcio + fósforo e testemunha. Os componentes usados no tratamento A, com indutor de crescimento, foram Ácido 4-indol-3-ilbutírico + Ácido Giberélico + Cinetina aplicados em V4, na dose de 0,5 L ha<sup>-1</sup> p.c., já no tratamento B, usou-se cálcio na semeadura, na dose de 4 L ha<sup>-1</sup> p.c. e o MAP purificado como fonte de fósforo, primeira dose 1,5 kg ha<sup>-1</sup> p.c. na semeadura e segunda dose 1,5 kg ha<sup>-1</sup> p.c. em R5. Foram analisados os efeitos dos agroaditivos sobre a produtividade, massa de 100 grãos, número de vagens por planta e número de grãos na vagem. Verificou-se que as condições edafoclimáticas dos locais onde foram conduzidos os experimentos não influenciaram o comportamento produtivo das plantas, pois as produtividades médias foram semelhantes nas quatro localidades, porém os demais componentes agrônômicos avaliados diferiram significativamente entre os locais de avaliação. O indutor de crescimento não interferiu na produtividade nem nos demais componentes agrônômicos, exceto no número de grãos por vagem. As aplicações de cálcio no sulco de semeadura e fósforo via foliar também não afetaram o comportamento geral das plantas, não interferindo na produtividade e nem nos demais componentes agrônômicos avaliados. Concluiu-se que, para as condições de clima, solo, doses e métodos de aplicação, os agroaditivos testados nesses experimentos não resultaram em nenhum efeito sobre a produtividade do feijoeiro irrigado.



## Dimensões e Alcance do Programa de Crédito ABC no Estado de Goiás<sup>(1)</sup>

*Pedro Henrique Sviercoski Ferreira<sup>2</sup> e Fernando Moreira de Araújo<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Pesquisa desenvolvida pela Gerência de Inteligência Territorial - GIT da Emater-GO.

<sup>2</sup> Acadêmico de bacharelado em Geografia da Universidade Federal de Goiás, estagiário da Emater, Goiânia, GO

<sup>3</sup> Geógrafo, doutor em Ciências Ambientais, professor da Universidade Federal de Goiás e assessor especial da Emater, Goiânia, GO

**Resumo** - O Brasil está entre os maiores produtores mundiais de produtos agropecuários. O agronegócio responde por 23% do PIB do país, 25% dos empregos e 46% das exportações. Buscando conciliar produção de alimentos e conservação ambiental, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou o Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono) que objetiva reduzir as emissões de GEE (gases de efeito estufa) na agropecuária, de 134 para 163 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>, por meio de práticas e desenvolvimento/adoção de tecnologias capazes de aumentar a eficiência da produção em relação ao uso eficiente dos recursos naturais. O Plano ABC é composto pelos seguintes programas: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs); Recuperação de Pastagens Degradadas; Sistema Plantio Direto (SPD); Fixação Biológica de Nitrogênio; Florestas Plantadas; Tratamento de Dejetos Animais; e Adaptação às Mudanças Climáticas. Desde o lançamento do Plano ABC até o ano safra 2015/2016 foram disponibilizados cerca de R\$20,5 bilhões em créditos aos agropecuaristas, enquanto que na safra 2016/2017, mais R\$2,9 bilhões foram investidos, de acordo com o Observatório ABC. Contudo, passados oito anos desde a implementação do programa, inexistiu uma avaliação a respeito dos impactos econômicos, inclusive para o Estado de Goiás. Dessa forma, o objetivo deste estudo é mostrar as dimensões do Plano ABC em Goiás para as atividades ou linhas de crédito da agricultura e pecuária, entre os anos de 2013 e 2018. Para a realização desta pesquisa foram levantados dados de investimentos e do número de contratos do ABC, por meio do Sistema de Operações de Crédito Rural e do Proagro (SICOR), por município goiano. Em relação à pecuária, para o programa 1 do Plano ABC, i.e., Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD), foi analisado também o valor do investimento e da área (ha) a ser recuperada entre 2013 e 2018, traçando um paralelo entre os investimentos realizados pelos demais estados brasileiros. Os investimentos do Plano ABC em Goiás entre 2013 e 2018 se mostraram dinâmicos, seja nos valores investidos (R\$1,64 bilhões), quantidade de contratos celebrados (5.233), bem como a quantidade de municípios goianos que receberam os seus investimentos (221 entre 246). O ano de 2014 se destaca com o maior investimento do Plano ABC em Goiás, i.e. R\$520,6 milhões e 1.725 contratos. A variação do investimento entre 2013 e 2017 foi de aumento e sucessivas quedas no investimento, sendo de +40% (2013-14), -44% (2014-15), -38% (2015-16) e -54% (2016-17). A quantidade de contratos apresenta a mesma variação em relação aos investimentos, sendo de 23%, -42%, -77% e -162%, respectivamente. Os investimentos médios anuais realizados entre 2013 e 2018 por contrato foi de R\$415,333, enquanto por município foi de R\$1.890,173. Considerando o ano de 2014, a média do valor do investimento por contrato foi de R\$300 mil e R\$2,9 milhões por município. A região sul de Goiás registrou o maior investimento do ABC na linha de agricultura, enquanto na noroeste destacou-se a pecuária, também conhecida como estrada do boi no Estado. Dos seis subprogramas do Plano ABC, o de maior destaque é o de Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD). Os dados de investimento do RPD (Programa 1) são bastante expressivos, considerando que, do valor de R\$1 bilhão investido pelo plano destinado à pecuária em Goiás no período analisado, 97,2% foram para esse programa. No entanto, se considerarmos o total dos investimentos para a agricultura e a pecuária, o total (R\$) em RPD representa 62%. O Plano ABC é um importante programa para promover uma agropecuária sustentável em Goiás, sobretudo para dinamizar a produção pecuária por meio da recuperação de pastagens degradadas, seu maior investimento, pois a classe pastagem plantada ocupa 42,4% do território goiano e 29% do bioma Cerrado.

# Busca de Um Procedimento Rápido e Eficaz para Avaliação da Qualidade Culinária do Feijão<sup>(1)</sup>

Quédma Antônia da Cruz<sup>2</sup>, Rosângela Nunes Carvalho<sup>3</sup> e Priscila Zaczuk Bassinello<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo CNPq.

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia de Alimentos, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheira de Alimentos, mestre em Ciência Animal, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - As alterações da qualidade tecnológica do feijão são determinantes na aceitabilidade do grão pelo consumidor. Durante o armazenamento, inadequado, o grão passa por alterações físico-químicas que podem modificar a qualidade, tornando o grão pouco atrativo ao consumidor. Fazem parte dessas transformações os fenômenos de escurecimento e endurecimento pós-colheita, levando à perda da qualidade tecnológica e sensorial. Algumas análises que determinam a qualidade tecnológica são morosas. O objetivo deste trabalho foi buscar uma metodologia rotineira para avaliação culinária de feijão que permita uma diferenciação entre os genótipos dentro do programa de melhoramento genético e, ao mesmo tempo, se aproxime da realidade do preparo pelo consumidor. Para o estudo, foram usadas as cultivares Pérola, BRS Estilo e BRSMG Madrepérola. Os grãos foram analisados em três períodos (recém-colhidos, três meses e seis meses). Para a análise de cor foi utilizado o colorímetro de bancada. A qualidade culinária e a textura (dureza) do feijão cozido foi avaliada por quatro métodos: indiretamente, por meio da determinação do tempo de cocção em cozedor de Mattson e classificação da resistência do grão (CIAT); pelo método adaptado, proposto pela UFLA, em panela de pressão elétrica e verificação da porcentagem de grãos cozidos em Mattson; em texturômetro; e, finalmente, pela avaliação sensorial. O intuito foi observar qual desses métodos instrumentais demonstra maior agilidade sem diferença significativa na resposta ou no perfil culinário, guardando-se as devidas escalas de cada método e como se associam às respostas dos provadores. A avaliação sensorial foi realizada aplicando-se escala ideal com provadores não treinados e também com base na escala visual de cor (EVC) descrita na Bolsinha de São Paulo, com provadores treinados, a qual segue uma escala de 5 a 10 (mais escuro até o mais claro). Dos resultados obtidos na cocção em Mattson, apenas a cultivar BRSMG Madrepérola, após seis meses de armazenamento, apresentou característica de muito resistente. A cultivar Pérola apresentou resistência normal em todos os tempos, e a resistência da cultivar BRS Estilo variou de normal a média. Esses resultados foram similares ao método adaptado proposto pela UFLA e ao texturômetro. Para feijão carioca, a cor do grão é uma característica que influencia o consumidor. O escurecimento do grão indica tempo de armazenamento prolongado, o que sugere um aumento do tempo de cocção. A cultivar BRS Estilo se assemelhou à cultivar Pérola, enquanto a BRSMG Madrepérola apresentou cor mais clara durante o período estudado; no entanto, esta apresentou maior tempo de cocção em relação às demais. Isso mostra que apesar de se tratar de um feijão claro, não necessariamente cozinhará mais rápido ou será mais macio, contrariando o conceito arraigado na mente do consumidor. Na avaliação sensorial houve a mesma tendência, com os avaliadores considerando a cultivar BRSMG Madrepérola mais clara quando ainda crua, mas após o cozimento não conseguiram diferenciar a coloração desta com as demais. Os avaliadores também classificaram a cultivar BRSMG Madrepérola como mais dura durante o armazenamento. Esses resultados também puderam ser percebidos na Bolsinha de São Paulo e no colorímetro. A análise de diferença de cor ( $\Delta E^*$ ) obteve um valor baixo, quase que imperceptível, para a maioria das amostras ao longo do armazenamento, exceto a cultivar BRSMG Madrepérola que apresentou diferença de cor significativa ao longo de seis meses. Podemos afirmar, então, que houve uma preferência do consumidor pela cultivar BRS Estilo, demonstrando seu potencial como substituta da cultivar Pérola quanto à aceitação da qualidade culinária. Nas avaliações tecnológicas foi possível perceber que o novo método proposto pela UFLA tem grande potencial de aplicação em rotina, pois é um método rápido e que se correlacionou com boa parte das demais análises de avaliação da qualidade tecnológica dos grãos.

## **Antibiose entre Bactérias e os Fungos Patogênicos *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum*, *Colletotrichum gossypii* f. sp. *cephalosporioides* e *Corynespora cassiicola***

Rafaela Gonçalves da Silva<sup>1</sup>, João César Ferreira Filho<sup>2</sup>, Gustavo Junio Chaves Silva<sup>3</sup>, Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>4</sup>, Márcio Vinicius de Carvalho Barros Côrtes<sup>5</sup> e Lúcia Vieira Hoffmann<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Goiás, Bolsista CNPq/PIBIC, Goiânia, GO

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, ex-estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia e Microbiologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Farmacêutico, mestre em Bioquímica, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Microbiologia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Algodão-Núcleo Cerrado, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - Para identificar bactérias que possam ser utilizadas como agentes de biocontrole de doenças, foram feitos testes in vitro para dois patógenos do algodão e um da soja. *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (Fov) causa murcha em algodoeiro, que pode ser agravada por nematoides do gênero *Meloidogyne*, transmitido por sementes e permanecendo no solo na forma de clamidósporos. *Colletotrichum gossypii* f. sp. *cephalosporioides* (Cgc) causa ramulose em algodoeiro e está entre as doenças mais prejudiciais para a cultura no Cerrado. *Corynespora cassiicola* é agente etiológico da mancha-alvo em soja e algodão. Dois isolados de Fov e dois de *C. gossypii* f. sp. *cephalosporioides* (Cgc) foram cultivados em placas de petri em meio de batata, dextrose, ágar (BDA), a 25 °C, por sete a 11 dias, na ausência ou na presença de seis isolados de bactérias, sendo eles: *Bacillus cereus*; *Bacillus* sp.; *Pseudomonas fluorescens*; *Pseudomonas* sp.; *Burkholderia pyrrocinia*; e *Serratia* sp. Fungos e bactérias foram colocados em cultura no mesmo dia, sendo o fungo no centro da placa e a bactéria no contorno, com o auxílio de um molde, com seis repetições (placas de petri) por combinação de bactéria x isolado do fungo, em esquema fatorial. No caso do agente etiológico da mancha alvo, foram testados quatro isolados de soja, dois deles com seis repetições por bactéria e outros dois com três. O diâmetro de crescimento do fungo foi medido com o auxílio de régua. O efeito de antibiose das bactérias foi significativo, segundo o teste *F*, a 5% de significância em todos os ensaios. Dois isolados do gênero *Pseudomonas* foram os mais eficientes em reduzir o crescimento in vitro de todos os três patógenos. Na presença do primeiro e do segundo isolados de *Pseudomonas* houve redução do diâmetro de crescimento de Fov em relação ao controle sem bactérias em 44% e 41%, aos sete dias de cultivo; 55% e 50% do crescimento de *C. gossypii*, aos sete dias; e 76% e 74% do crescimento de *C. cassiicola* aos 11 dias. Um isolado de *Burkholderia* e um de *Serratia* também reduziram significativamente o crescimento dos três patógenos, tendo sido mais eficientes para *C. cassiicola*, com 43% e 39%, respectivamente, de redução de diâmetro de crescimento aos 11 dias de cultivo. Os dados permitem afirmar que existe antibiose in vitro.

## Sistema de Monitoramento e Avaliação da Assistência Técnica e Extensão Rural da Emater Goiás<sup>(1)</sup>

Raquel Morais de Melo<sup>2</sup>, Carlos Eduardo Félix da Silva<sup>3</sup> e Guilherme Resende Oliveira<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Estudo realizado pela Gerência de Inteligência Territorial - GIT da Emater-GO.

<sup>2</sup> Graduanda em Ciências Econômicas na Universidade Federal de Goiás, estagiária da Emater-GO, Goiânia, GO

<sup>3</sup> Técnico em Agropecuária, graduando em Ciências Ambientais, estagiário da Emater-GO, Goiânia, GO

<sup>4</sup> Economista, doutor em Economia, Gerente de Inteligência Territorial da Emater-GO, Goiânia, GO

**Resumo** - A Emater Goiás possui uma série de sistemas de monitoramento e registros gerenciais das atividades e projetos que realiza. Entretanto, esses sistemas necessitam de constante aperfeiçoamento, especialmente para melhorar a comunicação entre eles e possibilitar o cruzamento de dados para a geração de estudos sobre eficiência, eficácia e efetividade. Ter bons dados internos facilita a tomada de decisão gerencial e o estabelecimento e a cobrança de metas. O objetivo deste estudo é avaliar o sistema de Monitoramento e Avaliação (M&A) da Emater-GO e analisar os índices financeiros, administrativos e operacionais das unidades locais para ajudar a diretoria na tomada de decisão. As unidades locais têm o objetivo de realizar atendimentos, assistência técnica, extensão rural e inclusão de crédito, que gerem impactos positivos na produtividade agropecuária, no nível de renda, na qualidade de vida e na satisfação dos produtores, e também o controle de doenças e o uso racional dos recursos. Os sistemas fornecem dados financeiros e administrativos das unidades locais (recursos, custos, pessoal, equipamentos), o número de atendimentos realizados e em quais projetos e práticas se encaixam, além de dados de inclusão de crédito e atividades de extensão rural realizadas. Para a realização do estudo foram coletados dados dos sistemas da Emater-GO para suas unidades locais em 213 municípios, no ano de 2017. Após a coleta, os dados foram tratados através de análise da engenharia dos sistemas para conhecimento de como os dados são coletados e como os sistemas se comunicam, além de entrevistas com o corpo gerencial e diretivo da Emater-GO, para entender melhor sua sistematização. Os resultados encontrados mostram que nos sistemas existem informações que podem ser melhor trabalhadas pela instituição. Existem dados muito importantes para o monitoramento da assistência técnica e extensão rural, mas não são bem preenchidos, o que dificulta a sua utilização. A Emater-GO é um importante órgão de assistência rural e realiza muitos atendimentos, mas mensurar a qualidade do trabalho feito é difícil. Conclui-se com este estudo que os sistemas precisam ser redesenhados e ter a comunicação unificada para que possam gerar resultados congruentes e confiáveis. É necessário uma mudança de cultura para que o preenchimento dos dados seja feito periodicamente juntamente com relatórios padrões, bem como utilizados como subsídios à decisão, técnica e qualificada. Espera-se como resultado do aperfeiçoamento dos sistemas, indicadores mais sólidos e úteis, além do estabelecimento de metas mais realistas e legítimas, voltadas aos executores, a fim de facilitar o trabalho. Assim a Emater terá melhores dados internos administrativos e gerenciais para melhorar a efetividade do serviço de assistência técnica e extensão rural.

## Frequência de Aplicação de *Ascophyllum nodosum* e seu Impacto sobre Características Físicas em Soja

Rodrigo Taveira da Silva<sup>1</sup>, Taís Ferreira de Almeida<sup>2</sup>, Lucas Silva Oliveira<sup>1</sup>, João Vitor Pereira da Silva<sup>1</sup>, Ressiliane Ribeiro Prata-Alonso<sup>3</sup> e Alexandre Antonio Alonso<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma, colaborador em projeto de pesquisa na Emater-GO, Goiânia, GO

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Emater-GO, Goiânia, GO

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Botânica, docente da Faculdade Araguaia, Goiânia, GO

<sup>4</sup> Biólogo, doutor em Botânica, docente da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

**Resumo** - O extrato comercial de *Ascophyllum nodosum*, resultante da hidrólise básica de algas marinhas, tem sido amplamente utilizado na agricultura, de forma pulverizada ou via fertirrigação em área de cultivo de grande valor econômico. Aproximadamente, 30 mil toneladas de *A. nodosum* são utilizados na agricultura anualmente. Sua composição química permite que apresentem efeito antioxidante e antiestressante em plantas, bem como a presença de hormônios vegetais, que são componentes benéficos ao desenvolvimento vegetal. Estudos indicam que o uso de *A. nodosum* pode auxiliar em condições de estresse hídrico, maior desenvolvimento da parte aérea e, consequentemente, maior produtividade. O objetivo do trabalho foi avaliar a frequência de aplicação de extrato de *A. nodosum* na cultura da soja (*Glycine max*) e seu efeito nos parâmetros morfológicos. O ensaio foi conduzido na Fazenda Morro Feio, a 16°54'34.1"S 49°15'11.2"W, Município de Hidrolândia, GO, de dezembro de 2017 a abril de 2018, utilizando a cultivar M7110IPRO. O extrato de *A. nodosum* utilizado foi fertilizante mineral misto, formulado com o ativo GA142. Foram utilizados sete tratamentos (T1: tratamento de semente (Carboxanilida + Dimetilditiocarbamato) + inoculante ( $6 \times 10^9$  UFC); T2: T1 + aplicação de *A. nodosum* no momento da semeadura; T3: T1 + T2 + aplicação 30 dias após o semeio; T4: T1 + T2 + T3 + aplicação de *A. nodosum* em R1; T5: T1 + T2 + aplicação de *A. nodosum* em R1; T6: T1 + aplicação 30 dias após o semeio + aplicação de *A. nodosum* em R1; e T7: T1 + aplicação de *A. nodosum* em R1) com quatro repetições. Todos os demais tratamentos culturais foram realizados de acordo com a exigência da cultura, sendo a adubação e a calagem conforme necessidade expressa em análise de solo, classificado como cambissolo. No estágio fenológico R5.5 foram coletadas 20 plantas por parcela e avaliadas em relação aos seguintes parâmetros: Comprimento radicular (C.R.), comprimento da parte aérea (C.P.A.), número de vagens (N.V.) e peso de mil grãos (PMG). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico AgroEstat<sup>®</sup>. Houve diferença significativa para todos os parâmetros avaliados. Para o comprimento radicular, o tratamento T4 foi o que apresentou melhor desempenho. Em relação ao comprimento de parte aérea, os tratamentos T3 e T2 foram os que apresentaram melhores resultados; já para número de vagens o tratamento T7 foi o que se destacou em relação aos demais. Para o parâmetro peso de mil grãos (PMG) todos os tratamentos foram igualmente superiores à testemunha. As diferentes frequências de aplicação de *A. nodosum* demonstraram incremento em todos os parâmetros avaliados, sendo para cada parâmetro uma frequência necessária, enfatizando assim a necessidade de estudos similares com outras cultivares e condições ambientais a fim de consolidar a frequência de aplicação. Nesse contexto, conclui-se que a aplicação do extrato de alga de *A. nodosum* na cultura da soja apresenta efeito positivo, promovendo acréscimo em todos os componentes estudados.

# Incidência de Insetos Polinizadores em Diferentes Linhagens de Abóbora Verde sob Sistema de Cultivo Orgânico<sup>(1)</sup>

Thaís Ramos Carvalho<sup>2</sup>, Guilherme de Paula Pinto<sup>3</sup>, Thalia Alves Campos<sup>2</sup>, Valdivina Lúcia Vidal<sup>4</sup>, Marcos Coelho<sup>5</sup> e Klênia Rodrigues Pacheco<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pela Emater-Anápolis, GO.

<sup>2</sup> Graduanda em agronomia pela UniEvangélica, estagiária na Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária-Emater, Anápolis, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, Anápolis, GO

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, pesquisadora na Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária-Emater, Anápolis, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, pesquisador na Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária-Emater, Anápolis, GO

<sup>6</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Fitossanidade, professora da UniEvangélica, Anápolis, GO

**Resumo** - Grande parte das plantas agrícolas dependem de agentes polinizadores para que se atinja a produção e os artrópodes são definidos como os principais. Diante disso, o trabalho teve como objetivo avaliar a incidência dos principais visitantes polinizadores em cultivo orgânico de abóbora verde (*Cucurbita moschata*). O projeto foi desenvolvido na Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária-Emater, na Estação Experimental de Anápolis, em delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, contendo 14 linhagens. Os visitantes florais foram coletados ao acaso durante dois minutos por parcela, sendo três dias consecutivos, nos horários de 7:00, 9:00 e 11:00 da manhã. Após a captura, os insetos coletados foram colocados em saquinhos plásticos e levados a congelamento para identificação. Diferentes espécies de insetos foram coletados nas flores, sendo 90% deles identificados como abelhas e os outros 10% de outras ordens. Dentre todas as espécies de abelhas, *Trigona spinipes* foi a mais incidente, com 72%. Não houve diferença significativa, quantitativamente, nas espécies identificadas entre as linhagens. As abelhas *Apis mellifera* apresentaram 16% de incidência, em comparação com as demais, sendo assim a segunda espécie mais incidente. A terceira espécie mais incidente foi a *Doru luteipes* (7%), inseto da ordem dermaptera, considerado de hábito alimentar baseado em grãos de pólen, porém tem potencial polinizador limitado por sua baixa habilidade de locomoção. Os outros 5% restantes compreenderam outras espécies. Além das espécies coletadas e identificadas foi observado visualmente na área diferentes espécies de dípteros, relatados na literatura como importantes agentes polinizadores em cucurbitáceas. Concluiu-se que as abelhas são os insetos polinizadores mais incidentes em cultivo orgânico de abóbora verde (*Cucurbita moschata*), e as espécies *Trigona spinipes*, *Apis mellifera* e *Doru luteipes*, respectivamente, são as mais incidentes.



## Nitrato na Folha e no Pecíolo de Algodão como Estratégia para Otimização da Adubação Nitrogenada

Wanessa Rodrigues da Silveira<sup>1</sup>, Hayse de Freitas Neves Santos<sup>1</sup>, Ana Luiza Dias Coelho Borin<sup>2</sup>, Bruna Mendes Diniz Trípole<sup>3</sup>, Alexandre Cunha de Barcellos Ferreira<sup>2</sup> e André Luis Barbieri<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Estudante de agronomia da Universidade Federal de Goiás, bolsista Pibic CNPq, Embrapa Algodão-Núcleo Cerrado, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Algodão-Núcleo Cerrado, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Analista da Embrapa Algodão-Núcleo Cerrado, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Técnico Agrícola da Embrapa Algodão-Núcleo Cerrado, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O setor brasileiro de algodão tem peso econômico e uma participação ativa no PIB do Brasil, apresentando alta relevância socioeconômica. O algodão é uma das culturas que apresentam a mais baixa eficiência no uso de fertilizantes, sendo aproveitado 50% do nitrogênio (N) que é aplicado nas adubações. A busca por estratégias para otimizar a adubação é relevante, uma vez que adubações exageradas podem ocasionar desequilíbrios nutricionais e contaminações ambientais, além de aumentar o custo de produção. O N é o nutriente mais requerido pelo algodoeiro, porém sua recomendação tem sido feita, muitas vezes, de maneira empírica, não levando em consideração o solo e a resposta da cultura. O objetivo do trabalho é identificar uma metodologia de avaliação direta e rápida de nitrogênio em folhas e pecíolos de algodoeiros submetidos a doses e fontes de nitrogênio. O experimento foi disposto no campo em esquema fatorial 2x4, em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. O primeiro fator foi constituído de duas fontes de nitrogênio: ureia comum e ureia comercial Nitro Gold. O segundo fator foi constituído de quatro doses de nitrogênio (0 kg ha<sup>-1</sup>, 60 kg ha<sup>-1</sup>, 120 kg ha<sup>-1</sup> e 180 kg ha<sup>-1</sup>) aplicadas em duas coberturas. Vinte e seis dias após as adubações, amostras da quarta folha, a partir do ápice da planta, foram coletadas para avaliação do teor de clorofila, medição realizada a campo, e do teor de nitrato. Para a medição do nitrato, as amostras de folhas e pecíolos foram armazenadas em seringa e congeladas em freezer; depois foram manualmente retirados os extratos e colocados em microtubos tipo eppendorf. Em seguida, os microtubos foram colocados em centrífuga para a separação das impurezas. A medição foi feita a partir de uma alíquota com volume de 200 µL no aparelho LAQUA Twin Nitrate. Os fertilizantes nitrogenados ureia e ureia Nitro Gold não influenciaram nos resultados da clorofila e do nitrato na folha e no pecíolo do algodão. Os resultados preliminares demonstram que a avaliação do nitrato no pecíolo de algodão apresenta melhor resposta ao aumento das doses de nitrogênio, podendo, com a continuidade do trabalho, resultar em uma nova metodologia rápida de avaliação.

## Eficiência de Parasitismo de *Telenomus podisi* Ashmead em Ovos de *Tibraca limbativentris*<sup>(1)</sup>

Wellington Rodrigues de Abreu<sup>2</sup>, Guilherme Carlos Brandão<sup>3</sup> e José Alexandre Freitas Barrigossi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Goiás-Fapeg.

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma na UniEvangélica-Centro Universitário de Anápolis, bolsista CNPq/Pibic na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma na UniEvangélica-Centro Universitário de Anápolis, estagiário na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O controle biológico vem se tornando uma ferramenta de grande importância na agricultura, o qual está cada vez mais presente no mercado. Dando ênfase aos diversos benefícios que esse controle pode oferecer, destaca-se a não utilização de inseticidas químicos, o que promove um menor custo de produção e uma melhor preservação dos inimigos naturais presentes. Dentre os agentes biológicos estudados atualmente, encontra-se o parasitoide de ovos de percevejos *Telenomus podisi* Ashmead, bastante conhecido por parasitar ovos de hemípteros da família Pentatomidae, como o *Tibraca limbativentris*, conhecido popularmente como percevejo-do-colmo-do-arroz, e o *Euchistus heros*, conhecido como percevejo-marrom-da-soja, pragas nessas respectivas culturas. O parasitoide deposita seus ovos no interior dos ovos dos percevejos e sua larva, ao se alimentar do conteúdo do ovo hospedeiro impede que o embrião contido no ovo do percevejo complete seu desenvolvimento, interrompendo o ciclo de vida da praga. A criação desse parasitoide é realizada em hospedeiro vivo, podendo ser em ovos de várias espécies de percevejos. Estudos comportamentais de *T. podisi* em *E. heros* e *T. limbativentris*, realizados na Embrapa Arroz e Feijão, mostraram que é mais seguro que a sua criação seja realizada na mesma espécie para qual sua liberação será destinada. O objetivo deste estudo foi obter dados da eficiência de parasitismo de *T. podisi* em ovos de *T. limbativentris*, a fim de melhorar a produção massal de parasitoides para liberação em campos de arroz. O estudo foi realizado em laboratório, sob condições de temperatura de  $25 \pm 3$  °C, com fotofase de 14h L, 10h E, e umidade relativa de  $60 \pm 20\%$ . Foram avaliados cinco tratamentos e dez repetições. Os tratamentos foram: T1: uma fêmea; T2: uma fêmea e um macho; T3: duas fêmeas; e T4: duas fêmeas e dois machos. Para cada tratamento foi oferecido uma postura de *T. limbativentris* com o número de ovos conhecido. As fêmeas de *T. podisi* permaneciam em contato com a massa de ovos por 24 horas e então eram removidas. As posturas foram acompanhadas diariamente até a emergência dos parasitoides e determinados o número de machos e de fêmeas emergidos: Uma fêmea de *T. podisi*, na ausência do macho, parasitou 96% dos ovos da postura, produzindo 82% de indivíduos fêmeas; uma fêmea, na presença do macho, parasitou 91% e produziu 85% de fêmeas; duas fêmeas desacompanhadas parasitaram 87%, produzindo uma prole com 77% de fêmeas; duas fêmeas, na presença do macho, parasitaram 93% dos ovos e produziram 87% de fêmeas; duas fêmeas, acompanhadas de dois machos, parasitaram 97% dos ovos e produziram uma prole de 89% de fêmeas. Os resultados indicam que a presença de machos de *T. podisi* no momento da oviposição não interfere na taxa de parasitismo e nem na proporção de fêmeas obtidas. A produção de fêmeas ocorreu em maior proporção do que a de machos, característica importante para o sucesso do estabelecimento de uma criação para produção massal de parasitoides. Assim, conclui-se que é possível estabelecer uma criação de *T. podisi* em ovos de *T. limbativentris* e viabilizar a sua liberação para controle desse percevejo em lavouras de arroz.





# PÓS-GRADUAÇÃO



# **APRESENTAÇÃO ORAL**



# Marcadores SSR e SNP na Caracterização do Escurecimento dos Grãos em Diferentes Genótipos de Feijão

Ludivina Lima Rodrigues<sup>1</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>2</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>2</sup> e Helton Santos Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Engenheira-agrônoma, doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas da Universidade Federal de Goiás, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O escurecimento dos grãos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) ocorre após a colheita e gera perda no valor comercial do produto. Esse caráter é controlado por um gene com dominância do alelo que confere o escurecimento normal em feijões das classes comerciais tipo carioca e pinto. Esse gene foi denominado Sd (*Slow darkening*) em feijões tipo pinto e identificado posteriormente no tipo carioca. Existem marcadores moleculares identificados como ligados ao gene Sd e validados em populações de feijão carioca: Pvsd-1158 (SSR) e PvbHLHp12804 (SNP). Assim, esse estudo objetivou avaliar a eficiência dos marcadores Pvsd-1158 e PvbHLHp12804 em um grupo de genótipos com grãos carioca e mulatinho, e estimar a divergência genética entre esses genótipos. Para isso, foram utilizados 17 genótipos de feijão, cultivados em dois experimentos em telado. Os grãos colhidos foram armazenados por 135 dias e avaliados fenotipicamente quanto ao escurecimento por meio de escala de notas. Paralelamente, esses genótipos foram avaliados com os marcadores Pvsd-1158 e PvbHLHp12804 e também com um painel de 24 marcadores microssatélites para estimação da diversidade genética. Considerando os 17 genótipos, 13 apresentaram escurecimento lento (1533-15, AN512666-0, ANFC09, Branquinho, BRSMG Madrepérola, CNFC 10467, CNFC 15812, CNFC 15822, CNFC 15826, CNFC 16820, CNFC 16709, CNFM 11940 e TAA Dama). O genótipo BGF 0784 não apresenta escurecimento dos grãos, podendo ser indicado para estudos genéticos para elucidação do controle genético desse caráter. Os marcadores Pvsd-1158 e PvbHLHp12804 apresentaram os alelos esperados, de acordo com a avaliação fenotípica em 14 dos 16 genótipos que apresentaram algum escurecimento, representando 87,5% de coincidência com os dados fenotípicos e indicando que o gene Sd é o responsável pelo escurecimento dos grãos nesses genótipos. A linhagem CNFM 11940, com grãos mulatinho, e a cultivar TAA Dama, com grãos carioca, apresentaram escurecimento lento e alelos relativos ao escurecimento normal para os dois marcadores. Isso indica que houve recombinação nessa região genômica, provocando a separação entre os marcadores e o gene Sd, ou que existe outro gene conferindo o escurecimento lento nesses genótipos. Entretanto, para que isso seja confirmado é necessário realizar um estudo genético mais detalhado. Esses marcadores moleculares ligados ao gene Sd serão utilizados na seleção assistida pelo programa de melhoramento de feijão da Embrapa, visto que possibilita a seleção precoce dos indivíduos que apresentam o fenótipo desejável, gerando economia de recursos e de tempo, principalmente em programas de retrocruzamento, pois a característica em estudo não pode ser avaliada antes da colheita e, assim, seriam retrocruzadas todas as progêneses F<sub>1</sub>. Com o uso dos marcadores moleculares essa seleção é realizada antes do florescimento e, consequentemente, são selecionadas as progêneses que possuem o alelo de interesse para serem retrocruzadas. Além disso, por se tratar da transferência de um alelo recessivo, o uso dos marcadores diminui o tempo e o número de ciclos do programa de retrocruzamentos. O painel de microssatélites foi útil na estimação da divergência genética entre os genótipos, contribuindo, com destaque, na detecção do parentesco genético entre os diferentes genótipos e, portanto, fornecendo informações adicionais importantes para comparação e escolha de genitores dentro do programa de melhoramento. Desse modo, conclui-se que os marcadores Pvsd-1158 e PvbHLHp12804 são ferramentas úteis para a seleção de genótipos de grãos carioca com escurecimento lento, da mesma maneira que o acesso das distâncias genéticas entre os genótipos em estudo serão de grande valia para a tomada de decisão sobre futuros cruzamentos para os programas de melhoramento que visam a obtenção de cultivares de feijão com escurecimento lento dos grãos.

## Parâmetros de Desenvolvimento Fenológico do Modelo ORYZA 2000 Calibrados para a Cultivar BRS Catiana<sup>(1)</sup>

João Rodrigo de Castro<sup>2</sup>, Marcos Paulo dos Santos<sup>3</sup>, Santiago Viana Cuadra<sup>4</sup> e Alexandre Bryan Heinemann<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pela Capes.

<sup>2</sup> Meteorologista, doutorando em Agronomia, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutorando em Agronomia, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Meteorologista, doutor em Meteorologia Aplicada, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - A produção nacional de arroz é concentrada, em sua grande maioria, na região Sul do Brasil, sendo o estado do Rio Grande do Sul detentor de um volume de aproximadamente 75% do total da produção nacional. A concorrência com atividades mais rentáveis como a pecuária e o cultivo da soja têm exercido certa pressão na cadeia produtiva, constatando-se sucessivas diminuições de área cultivada e também de produção. Diante do atual contexto, é fundamental que seja difundida a produção de arroz nas áreas tropicais do Brasil, visando descentralizar o cultivo do Sul e, ao mesmo tempo, fortalecer a economia de outras regiões brasileiras. Como a região Tropical diferencia-se da região Sul tanto em termos de aporte de radiação solar como também de distribuição de temperaturas, torna-se imprescindível que estudos no âmbito da modelagem computacional avaliem o comportamento e a adaptabilidade das cultivares modernas de arroz nesse ambiente marcado por elevadas temperaturas que podem ser nocivas para o pleno desenvolvimento da cultura na região Tropical do Brasil. Este estudo avaliou a possibilidade de ajuste dos parâmetros de desenvolvimento fenológico utilizados no modelo de crescimento e desenvolvimento da cultura do arroz, ORYZA 2000. Foram calibrados os parâmetros relacionados às temperaturas cardinais (Temperatura Base - TB, Temperatura Ótima - TO e Temperatura Máxima - TM), além das taxas de desenvolvimento fenológico nas diferentes fases (Vegetativa, Reprodutiva e Maturação). Para a realização do processo de calibração foram utilizados dados relativos aos ciclos fenológicos de oito ensaios, realizados nas safras 2015/2016 e 2016/2017, nos municípios de Brazabrantes, GO e Cachoeirinha, RS, sendo os ensaios realizados nas áreas experimentais da Embrapa Arroz e Feijão (GO) e do Instituto Rio-Grandense do Arroz (RS). Cada localidade recebeu dois ensaios, com diferentes datas de semeadura, em cada safra. A avaliação descritiva do desenvolvimento fenológico ocorreu a partir de observações realizadas diariamente em quinze plantas de arroz devidamente assinaladas e etiquetadas, distribuídas em parcelas medindo 15 m x 6 m. A população das parcelas consistiu exclusivamente de plantas da cultivar BRS Catiana. De posse dos dados meteorológicos e dos registros fenológicos, o algoritmo pheno\_opt\_rice, desenvolvido por pesquisadores da Universidade de Wageningen, nos Países Baixos, foi utilizado para obter a combinação do parâmetro responsável pela menor Raiz Quadrada do Erro Médio. (RQME). Todo o processo de calibração foi realizado considerando que a cultivar BRS Catiana não apresenta sensibilidade importante em relação ao fotoperíodo e, por isso, o parâmetro correspondente a essa sensibilidade dentro do modelo ORYZA 2000, chamado PPSE, foi setado como zero. As temperaturas médias observadas para o período emergência da floração variaram entre 23,7 °C e 26 °C, ambas nos ensaios realizados no Rio Grande do Sul. O menor RQME, obtido a partir do conjunto de parâmetros calibrados, foi de 1,39 dias e corresponde às seguintes combinações de temperaturas cardinais: TB = 10, TO = 34, e TM = 42. Estes valores diferem dos parâmetros considerados padrão do modelo ORYZA 2000, sendo estas adotadas como TB = 8, TO = 30, e TM = 42. As taxas de desenvolvimento obtidas a partir dessa combinação de temperaturas cardinais foram: Taxa de desenvolvimento no período juvenil (DVRJ = 0,018056), taxa de desenvolvimento da fase indutiva (DVRJ = 0,018956), taxa de desenvolvimento para a fase de iniciação da panícula (DVRP = 0,016667) e taxa de desenvolvimento para a fase de enchimento de grãos (DVRJ = 0,0625). DVRJ = DVRP, pois a fase indutiva se refere à fase na qual a planta de arroz passa a ser sensível ao fotoperíodo, como neste estudo, em que PPSE = 0, logo a fase indutiva apresenta o mesmo valor de DVRJ. A calibração dos parâmetros trouxe melhorias em relação às simulações de ciclo utilizando os parâmetros padrão, com redução do RQME de um dia.

## Classificação de Solos por Meio da Espectroscopia de Infravermelho Médio (MIR)<sup>(1)</sup>

Pedro Augusto de Oliveira Morais<sup>2</sup>, Diego Mendes de Souza<sup>3</sup>, Beata Emöke Madari<sup>4</sup> e Márcia Thais de Melo Carvalho<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo CNPq.

<sup>2</sup> Químico, doutorando em Química, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Químico, doutorando em Química pela Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do solo e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Produção Ecológica e Conservação de Recursos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - A classificação de solos é realizada em função das características físicas, químicas, morfológicas e mineralógicas. Esses parâmetros fornecem informações valiosas sobre a formação e o grau de intemperismo do solo, bem como possibilitam a avaliação do seu potencial produtivo. Atualmente, as classes taxonômicas de solos são 13: Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Espodossolos, Gleissolos, Latossolos, Luvisolos, Neossolos, Nitossolos, Organossolos, Planossolos, Plintossolos e Vertissolos. Anteriormente à classificação, o solo deve ser submetido a uma série de análises laboratoriais as quais, geralmente, demandam tempo, apresentam alto custo de ensaio, utilizam reagentes químicos tóxicos e geram grandes volumes de resíduos. Diante disso, alternativas verdes e com alto rendimento de ensaio, ganham destaque. Nesse sentido, este estudo apresenta uma nova metodologia mais barata, rápida e de baixo impacto ambiental para classificação de solos por meio da espectroscopia na região do infravermelho médio (MIR), combinado com o método multivariado máquinas de vetores de suporte por mínimos quadrados (LS-SVM), que resultou no desenvolvimento de um modelo de classificação. Esse modelo foi calibrado utilizando um banco de solos, contendo amostras físicas e dados, disponível na Embrapa Arroz e Feijão. Nesse novo método, o único ensaio laboratorial necessário é a aquisição do espectro MIR do solo e, não há, portanto, a utilização de reagentes ou de qualquer tratamento químico das amostras. Uma coleção de 1.083 amostras de solo com ampla faixa de diversidade física, química e mineralógica foi obtida de todas as cinco regiões brasileiras. Após a coleta, as amostras foram secas, moídas, peneiradas e identificadas. Posteriormente às análises físicas, químicas, mineralógicas e morfológicas das amostras, estas foram classificadas em 13 classes de solo. Em seguida, realizou-se a varredura espectral na região do infravermelho médio (400 cm a 4.000 cm) de cada amostra de solo. A análise estatística multivariada consistiu em três etapas. A primeira etapa foi a separação dos espectros das amostras em duas matrizes, a de calibração e a de validação, utilizando o algoritmo *Kennard-Stone*. Na etapa seguinte, aplicou-se a técnica de regressão LS-SVM sobre os dados de calibração, sendo fornecidos a técnica, os espectros e as respectivas classes de solo, para se obter um modelo multivariado de classificação. Como última etapa, utilizou-se o modelo obtido na anterior para classificar as amostras pertencentes ao conjunto de validação, utilizando somente os espectros. O modelo classificatório LS-SVM apresentou uma taxa de acerto de 81% em comparação à classificação obtida a partir de métodos laboratoriais clássicos. Esse modelo desenvolvido ainda pode ser melhorado por meio do incremento do número de amostras de solo. Portanto, a classificação do solo por MIR é uma alternativa viável e não destrutiva, que apresenta alta produtividade de análise e de baixo impacto ambiental.



## Indução de Variabilidade no Cruzamento de Arroz Metica-1 e Cica-8 para Resistência à Brusone<sup>(1)</sup>

Lays Lohanne Alves<sup>2</sup>, Leila Garcês de Araújo<sup>3</sup> e Válcia Lemes Silva-Lobo<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pela Capes.

<sup>2</sup> Biotecnologista, mestranda em Genética e melhoramento de plantas, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em agronomia, professora adjunta da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O arroz (*Oryza sativa* L.) é o alimento básico de mais da metade da população mundial. A produtividade da cultura, em todo o sistema de cultivo é afetada pela ocorrência da brusone (*Magnaporthe oryzae*) que é considerada a principal doença do arroz, podendo ocasionar perdas de até 100%, dependendo das condições climáticas e da virulência do patógeno. A obtenção de novas fontes de resistência à brusone é muito importante para o manejo integrado da doença. Visando obter somaclones resistentes, foi realizada a indução de calos a partir de panículas imaturas oriundas do cruzamento entre as cultivares Metica-1 e Cica-8. As panículas foram dispostas em placas de Petri contendo 20 mL de meio de cultura MS (Murashige & Skoog, 1962) suplementado com 2 mg mL<sup>-1</sup> de 2,4 D e mantidas em sala de crescimento a 25 °C até a regeneração de plantas R1, as quais foram transplantadas para aclimatização. Em casa de vegetação, plantas R2 foram submetidas à inoculação com os patótipos IB-1 e IB-45 de *M. oryzae*, provenientes das cultivares Metica-1 e Cica-8, respectivamente, utilizada para cada patótipo uma população de 800 plantas. No sétimo dia após a inoculação foi realizada a avaliação da severidade da brusone foliar, utilizando a escala de notas, variando de 0 a 9, em que notas de 0 a 3, representam reações de resistência, e de 4 a 9, reações de suscetibilidade. Avaliou-se também a severidade da brusone em uma população de 50 plantas de somaclones da geração R2 com cada genitor (Metica-1 e Cica-8) e suas respectivas raças de *M. oryzae* (IB-1 e IB-45). Para a severidade foram realizadas quatro avaliações, em intervalos de 48 horas, para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os dados foram submetidos ao teste T no programa SPSS. De um total de 800 plantas inoculadas com a raça IB-45, 644 foram resistentes e 156 apresentaram reações de suscetibilidade. Para a raça IB-1 foram obtidas 664 plantas R2 resistentes e 136 suscetíveis, indicando a indução de variação genética com relação à resistência à brusone foliar nas gerações iniciais. O teste T mostrou diferença significativa na severidade de brusone entre os genitores e os somaclones, com média de 32,96% para a cultivar Metica-1 e 3,36% para os somaclones inoculados com a raça IB-1, e 34,24% para a cultivar Cica-8, em contraste com 7,59% dos somaclones inoculados com a raça IB-45. Houve redução significativa da AACPD, com média de 56,76 para Metica-1 e 6,22 para os somaclones inoculados com a raça IB-1, e 66,83 para Cica-8 e 12,1 para os somaclones inoculados com a raça IB-45. Houve diferença entre os somaclones inoculados com as duas raças, demonstrando que a variação somaclonal produz fontes de resistência ao patógeno. As plantas R2 que apresentaram reação de resistência às duas raças foram selecionadas e transplantadas para avanço de geração visando novas fontes de resistência à brusone, contribuindo assim para o programa de melhoramento do arroz.

# Mapeamento da Resistência à Antracnose na Cultivar de Feijão Carioca BRS Cometa<sup>(1)</sup>

Samara Rayane Pereira de Moraes<sup>2</sup>, Ariadna Faria Vieira<sup>3</sup>, Luana Alves Rodrigues<sup>4</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>5</sup>, Helton Santos Pereira<sup>6</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>6</sup> e Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Extraído de trabalho de dissertação. Pesquisa financiada pelo CNPq.

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, mestre em Genética e Melhoramento de Plantas

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Bióloga, doutora em Agronomia, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Bióloga, doutora em Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - A antracnose do feijão-comum, causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum*, é considerada uma das principais doenças que impactam negativamente a produtividade da cultura no Brasil, nas Américas e na África. Para o manejo dessa doença, a utilização de cultivares resistentes é uma ferramenta eficiente. No entanto, a ampla variabilidade de *C. lindemuthianum* representa um desafio para os programas de melhoramento genético. Deste modo, a piramidação de distintos alelos de resistência é uma estratégia recomendada. Atualmente, 14 locos de resistência à antracnose já foram caracterizados e descritos na literatura: Co-1, Co-2, Co-3, Co-4, Co-5, Co-6, Co-8, Co-11, Co-12, Co-13, Co-14, Co-15, Co-16 e Co-17. Diante disso, este trabalho teve como objetivo estudar a herança e mapear a resistência à antracnose na cultivar de feijão carioca BRS Cometa. Inicialmente, foi realizado um estudo de herança com as populações F<sub>2</sub> e F<sub>2:3</sub> do cruzamento Rosinha G2 × BRS Cometa, utilizando o patótipo CI 1247 (raça 91) nas inoculações. A avaliação da reação à doença foi realizada utilizando uma escala de notas contendo nove graus de reação, onde 1 = plantas sem sintomas visíveis e 9 = plantas mortas ou com lesões generalizadas. Foi realizada a genotipagem de 104 progênies F<sub>2:3</sub> (Roshina G2 × BRS Cometa) com marcadores SNP, utilizando o BARBean6K\_3 Illumina Bead Chip na plataforma de genotipagem Illumina Infinium HD Assay Ultra®. Foi construído o mapa genético com os marcadores SNP que apresentaram segregação 1:2:1, aferida pelo teste de  $\chi^2$ , sendo adotado um valor mínimo de LOD = 3,0 e r = 0,30. O mapa físico foi construído com o alinhamento dos marcadores contra os genomas de referência de *Phaseolus vulgaris*, variedades Andina (G19833) e Mesoamericana (BAT 93), usando a ferramenta BLASTN. Os resultados da fenotipagem das populações F<sub>2</sub> e F<sub>2:3</sub> Rosinha G2 × BRS Cometa demonstraram que a frequência de genótipos resistentes e suscetíveis se ajustou à proporção esperada de 3R\_:1rr ( $\chi^2$  = 0,4 e P = 50,50%) e de 1RR:2Rr:1rr ( $\chi^2$  = 0,0 e P = 100%), respectivamente. Assim, é possível afirmar que a resistência na cultivar BRS Cometa é monogênica dominante. Dos 5.398 SNPs testados, 880 foram polimórficos e com segregação de 1:2:1, sendo assim utilizados para o mapeamento de ligação. A análise de mapeamento agrupou o loco de resistência à antracnose presente em BRS Cometa (Co-Cometa) com outros 46 marcadores SNPs no cromossomo Pv04. A genotipagem realizada, embora satisfatória para mapear o loco Co-Cometa em Pv04, não possibilitou o mapeamento fino do loco alvo, pois não houve saturação adequada, sendo que o marcador mais próximo ao loco de resistência foi posicionado a 11,4 cM (BARCPV\_1.0\_Ch04\_354682\_G\_A). Por conseguinte, esforços adicionais estão em curso para o mapeamento fino da região em que se encontra o loco Co-Cometa. Uma genotipagem adicional dessa população está sendo realizada utilizando um conjunto de SNPs desenvolvidos pela equipe de pesquisa especificamente para o pool gênico Mesoamericano (~400 SNPs). O mapa genético obtido apresentou um ordenamento de marcadores mais coerente com o genoma físico Andino do que com o genoma Mesoamericano, embora a população utilizada tenha sido formada por genitores mesoamericanos. Diante destes resultados, nota-se que o ordenamento físico apresenta vieses e, com isso, que há oportunidade de melhorar a montagem do genoma consenso do feijão. Com base nas distâncias genéticas e físicas observadas entre Co-Cometa e outros locos de resistência já descritos em Pv04 (Co-3, Co-15 e Co-16), as evidências são de que Co-Cometa trata-se de um loco distinto.

## Seleção de Genitores e de Populações Segregantes Resistentes à Murcha de *Fusarium* em Feijão Carioca

Sâmela Beutinger Cavalheiro<sup>1</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>2</sup>, Luís Cláudio de Faria<sup>2</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>2</sup>, Joaquim Geraldo Cápio da Costa<sup>2</sup> e Helton Santos Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biotecnologista, doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - A murcha de *Fusarium*, provocada pelo fungo de solo *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*, tem causado danos econômicos expressivos na cultura do feijão, principalmente em áreas sob plantio sucessivo e irrigado. Como esse patógeno ocorre no solo, o controle químico não é eficiente e, por isso, a utilização de resistência genética é efetiva. Para a obtenção de cultivares resistentes é importante identificar genitores com alta resistência para formar populações segregantes promitentes. Logo, o objetivo foi identificar genitores e populações segregantes de feijão carioca que apresentem resistência a *F. oxysporum*. Foram obtidas 21 populações segregantes, a partir do cruzamento em esquema de dialelo completo entre sete genitores que apresentam algum nível de resistência à murcha de *Fusarium*, identificados previamente. As avaliações das populações segregantes foram realizadas nas gerações F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub> e F<sub>5</sub>, nos anos de 2012, 2013 e 2014, respectivamente. As avaliações das 21 populações e de duas testemunhas, BRS Notável (resistente) e BRS Supremo (suscetível), foram realizadas na safra de inverno, em Santo Antônio de Goiás, GO, em área com solo infestado com o patógeno, sob irrigação com pivô-central. Para avaliar a severidade da doença utilizou-se uma escala de notas, variando de 1 (resistente, sem sintomas) a 9 (plantas mortas). A análise dialélica conjunta contendo as gerações e o teste de médias Scott-Knott ( $p < 0,05$ ) foram realizados com o auxílio do programa Genes. A precisão experimental, avaliada pelo coeficiente de variação, oscilou de 17,6% a 26,6%, sendo considerada aceitável, levando-se em conta que o patógeno ocorre no solo e que a avaliação foi realizada em campo. Foram detectadas diferenças significativas entre as populações quanto a reação à murcha de *Fusarium*. Houve diferença significativa entre as capacidades gerais de combinação dos genitores e as capacidades específicas das populações, indicando presença de efeitos aditivos e não aditivos no controle do caráter. BRS Notável (-0,51), CNFC 15872 (-0,20) e IPR Juriti (-0,18) apresentaram estimativas de  $g_i$  estatisticamente inferiores e diferentes de zero, indicando que esses genótipos formaram populações mais resistentes. Assim, entre os genótipos avaliados, esses três devem ser indicados, preferencialmente, para a realização de novos cruzamentos. BRS Notável mostrou-se o mais promissor, pois apresentou  $g_i$  estatisticamente superior aos outros três. Considerando as médias das populações, foram formados cinco grupos de médias. A testemunha BRS Notável (2,4a) apresentou o melhor desempenho e a BRS Cometa (6,4e), o pior, como esperado. Nenhuma das populações superou a BRS Notável. As nove populações mais resistentes foram agrupadas no segundo grupo de médias: BRS Notável x CNFC 15872 (3,4), BRS Notável x IPR Juriti (3,6), BRS Notável x BRS Requite (3,6), Pérola x IPR Juriti (3,7), IPR Juriti x CNFC 15872 (3,8), BRSMG Talismã x BRS Requite (3,8), BRS Ametista x BRS Notável (3,8), BRS Notável x BRSMG Talismã (3,9) e BRS Ametista x BRSMG Talismã (4,0). As populações mais promissoras são BRS Notável x BRS Requite e Pérola x IPR Juriti, pois apresentam baixas médias, estimativas de  $s_{ij}$  significativas e negativas e são oriundas de pelo menos um genitor com estimativa de  $g_i$  negativa e significativa. Essas populações devem ser utilizadas para a extração de linhagens, pois apresentam maior potencial de obtenção de linhagens resistentes à murcha de *Fusarium*.

# APRESENTAÇÃO PÔSTER



# Tolerância de Genótipos de Arroz de Terras Altas a *Tibraca limbativentris*<sup>(1)</sup>

André Cirilo de Sousa Almeida<sup>2</sup>, Flávio Gonçalves de Jesus<sup>3</sup>, Anna Cristina Lanna<sup>4</sup> e José Alexandre Freitas Barrigossi<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Parte da tese de doutorado do primeiro autor.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutorando em Agronomia, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, professor do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, Urutaí, GO

<sup>4</sup> Química, doutora em Fisiologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - Os danos causados por insetos-praga são um dos principais fatores que reduzem a produtividade nas culturas. No arroz, o percevejo-do-colmo, *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) destaca-se como uma das pragas mais prejudiciais à cultura. Entre os métodos de controle, o químico é o mais utilizado. Aplicações desordenadas e efeitos negativos do uso de inseticidas no ambiente e na biodiversidade do ecossistema levam à busca de tecnologias alternativas, como a identificação de genótipos resistentes. Estes, em associação a outros métodos de controle podem ser considerados tecnologias viáveis para os orizicultores. O objetivo deste trabalho foi verificar a tolerância de genótipos de arroz submetidos aos danos causados pelo percevejo-do-colmo. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação, sob condições controladas, na Embrapa Arroz e Feijão. Foram utilizados os genótipos de arroz de terras altas Xingu, Canela de Ferro e Primavera. Sementes dos três genótipos foram semeadas em bandejas e, quinze dias após o plantio, duas mudas foram transplantadas nos vasos. Aos 49 dias após a emergência uma planta de arroz em cada vaso foi infestada com uma fêmea do percevejo-do-colmo. Os insetos foram acondicionados dentro de uma gaiola que envolvia a folha e o colmo. A avaliação das variáveis fisiológicas foi feita na folha mais jovem, totalmente expandida, nos tempos de 12, 24, 48, 72 e 96 horas após a infestação. As taxas de assimilação líquida de CO<sub>2</sub> e transpiratória, a condutância estomática e a concentração interna de CO<sub>2</sub> foram determinadas com um analisador de gás por infravermelho portátil IRGA. O conteúdo de clorofila (SPAD) foi determinado com o clorofilômetro portátil. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado e as médias submetidas ao teste t de Student ( $p < 0,05$ ) para verificar diferenças de respostas quanto às medidas de trocas gasosas e o conteúdo de clorofila entre plantas infestadas e não infestadas com o inseto. Nas plantas infestadas houve redução significativa na taxa de assimilação líquida de CO<sub>2</sub>. Enquanto plantas do genótipo Xingu apresentaram redução a partir das 24 horas após a infestação (chegando a 56%), em plantas do genótipo Canela de Ferro a redução começou após 48 horas da infestação (65%) e as do genótipo Primavera reduziram 41% somente após 96 horas da infestação. Similarmente, houve redução das medidas de taxa transpiratória e condutância estomática nas plantas infestadas, comparativamente às não infestadas. Os genótipos Xingu e Canela de Ferro reduziram significativamente a taxa transpiratória após 48 horas de infestação e a condutância estomática após 24 e 72 horas, respectivamente, enquanto no genótipo Primavera somente após 96 horas foi observada redução significativa. A concentração interna de carbono aumentou significativamente nas plantas infestadas com o inseto para os genótipos Xingu e Canela de Ferro, em comparação às não infestadas, enquanto para o genótipo Primavera, as plantas infestadas e não infestadas não apresentaram diferenças significativas. Para o conteúdo de clorofila, pigmento vegetal que funciona como fotorreceptor na fotossíntese, observou-se redução nas plantas infestadas dos genótipos Xingu e Canela de Ferro, enquanto plantas do genótipo Primavera não apresentaram diferença no conteúdo de clorofila entre plantas infestadas e não infestadas. Assim, considera-se que o genótipo Primavera foi o mais tolerante aos danos causados pelo percevejo-do-colmo, dentre os três genótipos avaliados, uma vez que suas plantas apresentaram pequenas ou nenhuma alteração significativa nas variáveis fisiológicas avaliadas, em comparação às plantas não infestadas. Estudos de biologia molecular devem ser conduzidos para identificar e caracterizar genes de resistência nas plantas do genótipo Primavera, para que os melhoristas possam utilizá-lo como doador de genes de resistência a essa praga.

## Uso da Seleção Massal em Arroz, com Incremento na Aptidão Fêmea à Produção de Sementes Híbridas<sup>(1)</sup>

Helma Cronemberger Cavalcante<sup>2</sup>, Péricles de Carvalho Ferreira Neves<sup>3</sup>, James Taillebois<sup>4</sup> e João Batista Duarte<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pela Embrapa.

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, doutoranda em Genética e Melhoramento de plantas, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador na Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador do Cirad, França

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, professor na Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

**Resumo** - O principal obstáculo à ampla disseminação do uso de híbridos de arroz no Brasil é, reconhecidamente, o alto custo da semente híbrida. O fator determinante é a baixa aptidão à fecundação cruzada entre linhagens genitoras fêmea e macho, em arroz. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência da seleção massal em uma população variável de arroz, e estimar o progresso genético da Aptidão Fêmea à Produção de Sementes Híbridas (AFPSH), em linhagens destinadas à criação de fêmeas para a produção de híbridos. A seleção foi realizada em três ciclos sucessivos em plantas  $S_0$  apresentando machoesterilidade condicionada pelo alelo recessivo *ms*. Cerca de 10%, entre dez e 15 plantas  $S_0$  mais produtivas (P), isto é, que formaram mais sementes em cruzamento com as plantas férteis na população, foram colhidas e suas sementes plantadas para seleção na geração seguinte. Obtiveram-se, então, sementes das três gerações sucessivas P, PP e PPP. Simultaneamente, em sentido contrário, as plantas  $S_0$  menos produtivas (N) também foram selecionadas, obtendo-se sementes das gerações N, NN, e NNN. As sete populações (Pi, P, PP, PPP, N, NN e NNN) foram avaliadas em experimento delineado em blocos ao acaso com seis repetições. Cada parcela consistiu-se de 40 plantas, das quais dez plantas machoestéreis (*msms*) foram marcadas no início da floração, e as demais plantas férteis (*Msms*), eliminadas. Um polinizador comum foi plantado em linhas alternadas com os tratamentos e ao redor do experimento, consistindo da mistura de sementes de todas as gerações. O caráter AFPSH foi mensurado pelo peso médio de sementes das plantas machoestéreis. Os dados foram estatisticamente analisados com o auxílio do *software* R, utilizando principalmente as funções *aov* (para análise de variância) e *lm* (para ajuste de modelos lineares). Com as médias ajustadas dos tratamentos (populações) foram estimados os ganhos genéticos ao longo dos ciclos. O ganho médio por seleção foi estimado por regressão linear simples, tomando-se os ciclos de seleção (0, 1, 2 e 3) como variável explicativa e as médias em AFPSH de cada população, ora no sentido P, ora no sentido N, como variável resposta. Os respectivos coeficientes de regressão representaram os ganhos genéticos médios para as seleções nos sentidos P e N. A estimativa do progresso genético para a seleção direcionada à obtenção de plantas alogâmicas mais produtivas (P) foi de 6,24 g planta<sup>-1</sup>, correspondendo a 35% a cada ciclo. No outro sentido (N), o progresso genético foi negativo e pouco significativo, isto é, -1,64 g planta<sup>-1</sup> (-8,6% por ciclo). Verificou-se que a seleção massal para melhoramento do caráter AFPSH é eficiente. Logo, por ser de fácil aplicabilidade, recomenda-se a utilização desse método para melhorar o *pool* gênico, utilizado como fonte para a seleção de fêmeas elites em programas de híbridos de arroz. Fêmeas com alta AFPSH facilitam o processo de produção de sementes híbridas, contribuindo para a diminuição do preço final das sementes.



# Avaliação da Reação de Resistência de Cultivares de *Phaseolus vulgaris* ao Fungo *Macrophomina phaseolina* e Seleção de Cultivares Diferenciadoras<sup>(1)</sup>

Cristiane Silva Ferreira<sup>2</sup> e Adriane Wendland<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo CNPq.

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, mestranda em Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - *Phaseolus vulgaris*, o feijoeiro-comum, é a leguminosa de consumo diário nas refeições da maior parte dos brasileiros, compondo o típico prato arroz com feijão. Em razão do alto consumo nacional, essa cultura é plantada sob diversos sistemas de produção e diferentes ambientes. No Brasil duas das três safras plantadas anualmente independem de irrigação, o que as faz vulneráveis às intempéries climáticas, agravando os prejuízos causados por doenças típicas do clima quente e seco. Um patógeno beneficiado por estas condições é o *Macrophomina phaseolina*, que pode causar danos na cultura do feijoeiro desde a germinação até a fase adulta. Com a maior frequência de “veranicos” nas épocas de plantio, o ambiente se faz propício para a incidência da podridão cinzenta do caule, doença causada por esse parasita não obrigatório. O objetivo deste estudo foi verificar, pela primeira vez, a agressividade dos isolados de *M. phaseolina*, averiguar reações de resistência e suscetibilidade dos genótipos de *P. vulgaris* ao fungo e selecionar cultivares para propor a primeira série diferenciadora a este patossistema. Os experimentos foram conduzidos em telado sob temperatura de clima tropical, em Santo Antônio de Goiás, GO, com irrigação controlada em delineamento inteiramente casualizado. O inóculo consistiu em sementes de *Crotalaria juncea* artificialmente infestadas pelo patógeno. O plantio foi feito em bandejas de isopor, em que cada célula recebeu uma semente de feijão-comum e uma do inóculo. As testemunhas receberam sementes de crotalaria apenas autoclavadas. As avaliações da resistência das cultivares de feijão aos diferentes isolados foram realizadas de acordo com uma escala de notas, em que o menor valor (1) foi dado às plantas sem sintomas e o maior (9) para plantas mortas devido ao ataque do fungo. Cultivares com médias de avaliação abaixo ou igual a 3 foram consideradas resistentes e, acima, suscetíveis. Nos experimentos conduzidos até o momento (oito cultivares x dez isolados), os genótipos avaliados puderam ser classificados como resistentes a todos os isolados a totalmente suscetíveis a todos os isolados. BRS Pitanga, BRS Esteio, BRS Notável, BRS Sublime, BRS Esplendor, BRS Horizonte, BRSMG União e BRS Embaixador apresentaram resistência a, respectivamente, dez, nove, nove, sete, cinco, cinco, dois e nenhum dos isolados testados. A diferença na agressividade entre os isolados também foi evidente. Tais resultados corroboram com a evidência de interação diferencial entre os isolados do patógeno e os genótipos de feijão, e após a conclusão das avaliações com os 40 isolados, será possível selecionar as cultivares para compor a primeira série de diferenciadoras para as raças de *M. phaseolina*.



## Supressão da Brusone Foliar em Arroz com o Uso de Controle Químico e Biológico

Alan Carlos Alves de Souza<sup>1</sup>, Maythsulene Inácio de Sousa Oliveira<sup>2</sup>, Marina Teixeira Arriel<sup>3</sup>, Amanda Abdallah Chaibub<sup>4</sup>, Adriana Mendonça Barbosa<sup>5</sup>, Rafael Malta Neves de Oliveira<sup>6</sup> e Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, doutorando em Fitopatologia, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>2</sup> Bióloga, doutoranda em Inovação Farmacêutica, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, doutoranda em Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Bióloga, doutoranda em Fitopatologia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Graduanda em Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Graduando em Agronomia, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>7</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O controle da brusone (*Magnaporthe oryzae*) no cultivo do arroz de terras altas é um desafio para produtores e pesquisadores, principalmente em áreas de cultivos extensivos. O controle biológico tem se tornado uma alternativa viável e eficaz para o manejo integrado e sustentável da brusone foliar. Tendo em vista a inserção do controle biológico no manejo integrado da brusone, este trabalho teve como objetivo comparar a eficiência de produtos químicos e biológicos, aplicados separadamente e em misturas, na supressão da brusone foliar, no cultivo de arroz de terras altas. O experimento foi instalado em condições de campo, na Fazenda Capivara, da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO, durante a safra 2017/2018. O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados, com dez tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi composta por quatro linhas de 5 m de comprimento com a cultivar BRS Primavera. Os dez tratamentos consistiram em aplicações via semente e foliar [1 - controle; 2 - *Burkholderia pyrocinia*, via semente e *Pseudomonas fluorescens*, via foliar; 3 - *Burkholderia pyrocinia*, via semente e *Bacillus* sp., via foliar; 4 - *Bacillus* sp., via semente e *Pseudomonas fluorescens*, via foliar; 5 - *Bacillus* sp., via semente e *Bacillus* sp., via foliar; 6 - Carboxina + Tiram, via semente e *Pseudomonas fluorescens*, via foliar; 7 - Carboxina + Tiram, via semente e *Bacillus* sp., via foliar; 8 - Carboxina + Tiram, via semente e Tebuconazol + Triciclazol, via foliar; 9 - Triciclazol, via semente e foliar; 10 - Biofac®, via semente e foliar]. As aplicações via semente foram realizadas por processo de tratamento da semente (TS) e as aplicações via pulverização foliar foram realizadas com auxílio de pulverizador costal, composto por cilindro de CO<sub>2</sub> com bicos tipo leque, aos 30 dias após o plantio. As dosagens dos produtos químicos foram segundo às recomendações da bula e dos bioagentes, adotando-se a concentração de 1x10<sup>7</sup> UFC m.L<sup>-1</sup>. A severidade da brusone foliar foi avaliada aos 40 dias após o plantio, com o auxílio de escala diagramática, e os dados submetidos à análise estatística. Os resultados mostraram diferença significativa entre os tratamentos, com destaque para os compostos por *Burkholderia pyrocinia*, via semente, *Pseudomonas fluorescens*, via foliar, Carboxina + Tiram, via semente, e Tebuconazol + Triciclazol, via foliar, ambos apresentando 63,4% de supressão em relação ao controle, seguidos dos tratamentos contendo *Bacillus* sp., via semente, *Bacillus* sp., via foliar, e Triciclazol, via semente e foliar, com 56,8% e 55% de supressão, respectivamente. O trabalho está em fase de conclusão e os dados de produção estão em desenvolvimento. O estudo mostra que o uso de bioagentes é uma alternativa eficiente no controle da brusone, podendo ser inserido no manejo integrado da doença em arroz de terras altas, minimizando os custos com produtos químicos, aumentando a eficiência do controle e contribuindo com o meio ambiente.

# Marcadores SNPs Relacionados a Tolerância à Seca em Arroz a Partir do Sequenciamento de 2500 Genes Candidatos<sup>(1)</sup>

Ariadna Faria Vieira<sup>2</sup>, Anna Cristina Lanna<sup>3</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>4</sup>, Adriano Pereira de Castro<sup>5</sup>, Leandro Gomide Neves<sup>6</sup> e Claudio Brondani<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo SEG/Embrapa.

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Bióloga, doutora em Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Engenheiro Florestal, doutor em Biologia Molecular, pesquisador da RAPiD Genomics, Gainesville, Flórida

<sup>7</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O arroz de terras altas (*Oryza sativa* L.), contribui com 38% da produção total do grão no Brasil e tem grande potencial para aumentar a sua área de produção, devido à redução da disponibilidade de água, fundamental para o cultivo do arroz irrigado. Para aumentar a estabilidade da produção do arroz de terras altas é fundamental desenvolver cultivares com maior tolerância à seca, sobretudo se a mesma ocorrer no período reprodutivo. Para isto, a utilização de marcadores moleculares é importante na identificação de regiões genômicas que podem estar associadas ao controle genético da tolerância à seca, sendo os SNPs os mais utilizados nas análises genômicas. Este trabalho objetivou identificar marcadores moleculares SNPs (Single Nucleotide Polymorphism) relacionados com a tolerância à seca para uso na seleção assistida de genitores e linhagens do programa de melhoramento genético do arroz. Os marcadores SNPs foram identificados a partir do sequenciamento de 300 acessos da Coleção Nuclear de Arroz da Embrapa (CNAE) por 2.500 genes previamente identificados com a resposta do arroz ao déficit hídrico no Laboratório de Biotecnologia da Embrapa Arroz e Feijão. O sequenciamento desses genes pela estratégia de Capture Seq resultou em aproximadamente 40 mil SNPs. Os 300 acessos foram fenotipados quanto à tolerância à seca em experimentos conduzidos em três anos (2010 a 2012) na Estação Experimental da Emater-GO em Porangatu, GO. A fim de validar a metodologia de genética associativa, foi realizada uma primeira análise que envolveu o sequenciamento de 32 genes candidatos e 175 acessos de arroz de terras altas. Foram gerados 276 marcadores SNPs, dos quais três SNPs discriminaram 95% dos 20 acessos mais suscetíveis à seca, com base na análise conjunta dos três experimentos. Como os três SNPs tinham o mesmo poder de exclusão, apenas um foi utilizado para a etapa seguinte (SNP S2). Essa estratégia, nomeada de “Eliminação Assistida por Marcadores”, consiste na retirada dos acessos que possuam o alelo do SNP S2 relacionado à suscetibilidade à seca. Nesse trabalho, a eliminação dos acessos com o alelo SNP desfavorável reduziu o número inicial de acessos a um terço. A aplicação dessa estratégia em uma rotina do programa de melhoramento para a tolerância ao déficit hídrico permite que, a partir de uma ampla amostragem de genótipos do banco de germoplasma, sejam eliminados aqueles que possuam o alelo SNP da suscetibilidade à seca, permitindo que, em uma segunda etapa, sejam conduzidos experimentos menores, aumentando a precisão experimental e reduzindo os custos da fenotipagem. O SNP 2 foi convertido em ensaio TaqMan® e em breve estará disponível para uso rotineiro do programa de melhoramento da Embrapa.

## Contribuição do Germoplasma de Arroz do IAC no Desenvolvimento de Cultivares Brasileiras<sup>(1)</sup>

*Bruna Carla Fagundes Crispim<sup>2</sup>, Erico Campos Dianese<sup>3</sup>, Jose Manoel Colombari Filho<sup>4</sup>, Elcio Perpétuo Guimarães<sup>4</sup> e Aluana Gonçalves de Abreu<sup>5</sup>*

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo CNPq.

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, doutoranda em Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro florestal, doutor em Fitopatologia, professor da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Bióloga, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O primeiro programa de melhoramento genético da cultura de arroz no Brasil se iniciou em 1937, no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Desde então, este instituto contribuiu muito para o progresso da cultura de arroz no Brasil. O objetivo deste trabalho foi identificar e quantificar a contribuição de germoplasmas oriundos do IAC na genealogia de 14 cultivares de arroz de terras altas, registradas pela Embrapa, entre 1986 e 2013. Para isto, foram construídas as genealogias até o último ascendente identificado, com base em publicações e informações de registros genealógicos de institutos de pesquisa. Os resultados revelaram cinco linhagens oriundas do programa de melhoramento do IAC que tiveram participação no desenvolvimento de cultivares de arroz da Embrapa (IAC 25, IAC 47, IAC 81-176, IAC 164 e IAC 165). IAC 47 foi a que mais contribuiu nas genealogias, em seis cultivares, com participação entre 6,25% e 25%. Em seguida, IAC 165, com contribuição entre 6,25% e 25% em cinco cultivares. A linhagem 81-176, é o ascendente que apresenta menor participação na genealogia das cultivares, três, com participação de 3,12% a 25%. As cultivares BRS Sertaneja e BRSMG Caravera apresentam em suas genealogias participação dos mesmos ancestrais (IAC 25, IAC 81-176 e IAC 165) mudando apenas a porcentagem da participação. A utilização de germoplasma do IAC no desenvolvimento de cultivares de arroz de terras altas na Embrapa visou a incorporação de rusticidade, favorecendo seu desenvolvimento em ambientes que apresentam alguma deficiência, como baixo fósforo e déficit hídrico, além de precocidade. O uso desses acessos nos cruzamentos foi diminuindo a partir da década de 1980, devido à mudança no tipo de grão referência para longo fino, pois eles apresentam grãos longos mais largos. Essa mudança é evidenciada pelo lançamento da cultivar BRS Maravilha, oriunda de um cruzamento feito com grão longo fino no Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, na Colômbia.

## Viabilidade Econômica do Feijão RMD (cv. BRS FC401 RMD) no Plantio das Águas e da Seca no Brasil Central<sup>(1)</sup>

Camila Regina da Silva Santos<sup>2</sup>, Sônia Milagres Teixeira<sup>3</sup>, José Francisco Arruda e Silva<sup>4</sup>, Cleder Gasparetto<sup>5</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>6</sup>, Josias Correa de Faria<sup>7</sup>, Jander da Silva Neves<sup>8</sup>, Maria José Del Peloso<sup>9</sup>, Francisco José Lima Aragão<sup>10</sup> e Eliane Dias Quintela<sup>11</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo CNPq.

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, mestranda em Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Economista Rural, doutora em Economia, professora da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>4</sup> Técnico agrícola do laboratório de entomologia da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, assistente de desenvolvimento técnico de mercado, Syngenta Crop Protection, Goiânia, GO

<sup>6</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>7</sup> Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia/Biotecnologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>8</sup> Engenheiro-agrônomo, técnico de desenvolvimento de mercado, Syngenta Crop Protection, Goiânia, GO

<sup>9</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>10</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Biologia Molecular, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

<sup>11</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O feijoeiro geneticamente modificado resistente ao mosaico dourado (cv. BRS FC401 RMD), em semelhança com outros germoplasmas de feijoeiro, mostrou-se susceptível ao vírus *Cowpea mild mottle virus* (CpMMV), em ensaios de valor de cultivo e uso. Para avaliar se os danos do CpMMV no feijão RMD poderiam ser minimizados com aplicações de inseticidas que controlam adultos e ninfas da mosca-branca (*Bemisia tabaci*, vetor do vírus), foram conduzidos nove ensaios de campo. Os ensaios foram estabelecidos em duas épocas de plantio, águas, de 2016 (nov./dez. - cinco experimentos) e seca, de 2017 (jan./mar. - quatro experimentos), em Cristalina, GO, Santo Antônio de Goiás, GO, Cidade Ocidental, DF, e Paracatu, MG. Nessa etapa de estudo o objetivo foi avaliar a viabilidade econômica das pulverizações com inseticidas para o controle da mosca-branca, visando reduzir e/ou evitar a transmissão do CpMMV. Foram testados oito tratamentos: 1. Testemunha transgênica (feijão RMD, BRS FC401 RMD); 2. Tratamento de Sementes (TS) + uma pulverização (feijão RMD); 3. TS + duas pulverizações (feijão RMD); 4. TS + três pulverizações (feijão RMD); 5. TS + quatro pulverizações (feijão RMD); 6. TS + cinco pulverizações (feijão RMD); 7. Testemunha convencional (BRS Estilo, convencional); e 8. TS + cinco pulverizações (BRS Estilo ou Pérola, convencionais). No TS foi utilizado o tiametoxam + metalaxil-M + tiabendazol + fludioxonil (400 mL/100 kg de sementes). Já nas pulverizações foliares, o tiametoxam (300 g ha<sup>-1</sup>) com 80% de germinação, chlorantraniliprole + tiametoxan 250 mL + 0,25% de óleo nimbus, cinco dias após a germinação, tiametoxam + lambda-cialotrina (250 mL ha<sup>-1</sup>) + piriproxifem (250 mL ha<sup>-1</sup>) aos dez dias após a germinação, chlorantraniliprole + tiametoxan 250 mL + 0,25% de óleo nimbus, aos 15 dias após a germinação e tiametoxam + lambda-cialotrina (250 mL ha<sup>-1</sup>) aos 20 dias após a germinação. Cada tratamento foi instalado em faixa de 10,0 m de largura por 40,0 m de comprimento, sendo esta subdividida em quatro parcelas de 10,0 m x 10,0 m (100,0 m<sup>2</sup>). Foi estimada a relação benefício/custo (B/C) baseada na produtividade (kg ha<sup>-1</sup>), custo dos tratamentos (R\$) e o preço do feijão (R\$100,00/saca de 60 kg, cotado na primeira semana de abril de 2018). A produtividade marginal (PM) foi estimada pela produtividade dos tratamentos com inseticidas menos a produtividade na testemunha transgênica não tratada. A PM (%) foi calculada pela PM dos tratamentos com inseticida, dividida pela PM da testemunha transgênica vezes 100. A renda líquida (R\$/ha) (RL) foi obtida pela receita bruta menos os custos. Na safra das águas (com menor incidência de mosca-branca; média de 16 adultos/folha), o tratamento testemunha cv. BRS FC401 RMD apresentou maior B/C médio (3,10) em comparação à testemunha convencional cv. BRS Estilo (1,40). Para os tratamentos com inseticidas, a relação B/C reduziu com o aumento no número de pulverizações, variando de 1,68 a 0,98. A PM (%) cresceu com o aumento no número de pulverizações, variando de 102,10 (TS + uma pulverização) a 125,90 (TS + cinco pulverizações). A RL foi positiva em todos os tratamentos, no entanto, com o aumento no número de pulverizações a renda líquida diminuiu (R\$743,60 para a testemunha de feijão RMD e R\$42,1 para o tratamento TS + cinco pulverizações). Na safra da seca (jan./mar.) (com maior incidência de mosca-branca, média de 190 adultos/folha), o B/C médio de todos os tratamentos foi 0 ≤ 0,54. A PM (%) também aumentou com o aumento das pulverizações, variando de 170,8 (TS + uma pulverização) a 485,4 (TS + cinco pulverizações). A RL foi negativa para todos os tratamentos, com menor renda líquida para os tratamentos com maior número de pulverizações. Conclui-se que, nas águas, o feijão BRS FC401 RMD apresenta maior retorno econômico que o feijão convencional, cv. BRS Estilo, não havendo necessidade de controle da mosca-branca. Na seca, não se recomenda plantar feijão, seja RMD ou convencional, pois os retornos econômicos são negativos devido à alta incidência da mosca-branca e, consequentemente, dos vírus que transmite, incluindo o CpMMV.

## Identificação de Major QTLs para Produtividade em Arroz por Experimentos Multilocais e Genotipagem DArTseq<sup>(1)</sup>

*Daniany Rodrigues Adorno Silva<sup>2</sup>, Adriano Pereira de Castro<sup>3</sup>, Antônio Carlos Centeno Cordeiro<sup>4</sup>, Daniel Fernandez Franco<sup>5</sup>, Francisco Pereira Moura Neto<sup>6</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>7</sup>, João Antônio Mendonça<sup>8</sup> e Claudio Brondani<sup>9</sup>*

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo SEG/Embrapa.

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

<sup>6</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>7</sup> Bióloga, doutora em Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>8</sup> Biólogo, mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, assistente em pesquisa da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>9</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Biologia Molecular, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - Diante da perspectiva das mudanças climáticas, do rápido crescimento populacional e da diminuição da área destinada à agricultura, o aumento da produtividade de grãos pode ser considerado um grande desafio para os programas de melhoramento genético de arroz. O objetivo deste estudo foi a identificação de marcadores SNPs (*Single Nucleotide Polymorphism*) relacionados com a produtividade de grãos e peso de 100 grãos em populações de linhas puras recombinantes (RILs - Recombinant Inbred Lines) de arroz. Para isso, estão sendo realizadas análises de QTL (Quantitative Trait Locus) em duas populações RILs, uma proveniente do cruzamento Epagri 108 (grupo indica) x IRAT 122 (grupo japonica) e a outra derivada do cruzamento IRAT 122 (grupo japonica) x Araguaia (grupo japonica), avaliadas em três ambientes: Goianira, GO (16° 30' 23" S, 49° 17' 01" W e altitude média de 821 m); Boa Vista, RR (2° 45' 25" N, 60° 43' 52" W e altitude média de 83 m); e Pelotas, RS (31° 40' 49" S, 52° 26' 23" W e altitude média de 61 m), com o intuito de identificar e comparar QTLs para esses caracteres, que possuam o genitor IRAT 122 em comum. Foram realizadas análises fenotípicas e genotípicas para 253 e 230 RILs de cada população, respectivamente. Na análise fenotípica, o delineamento experimental utilizado foi o Látice quadrado 16 x 15 com duas repetições, com o manejo da cultura sob o sistema inundado. A população RIL do cruzamento Epagri 108 x IRAT 122 identificou 4.217 marcadores SNPs, enquanto para o cruzamento IRAT 122 x Araguaia foram obtidos 3.192 SNPs. Por meio do pacote One Map, disponível para o programa R, foi obtido um mapa genético estimado em 1.745,12 cM. O mapa de QTLs do cruzamento Epagri 108 x IRAT 122 para o experimento de Goianira identificou uma região hotspot de QTLs no cromossomo 6 com alta significância estatística para produtividade de grãos. Considerando somente um marcador SNP desse hotspot, cujo alelo favorável Timina (T) foi proveniente do parental IRAT 122, observou-se que as dez RILs mais produtivas são homozigotas T/T, enquanto as dez menos produtivas são homozigotas para o alelo desfavorável Guanina (G/G). O efeito estimado da presença do SNP T em homozigose equivaleu a um incremento de 412,71 kg ha<sup>-1</sup>, explicando uma variação fenotípica mínima de 6% para esse caráter. A segunda análise de QTLs, utilizando as RILs do cruzamento IRAT 122 x Araguaia, permitirá verificar se o hotspot é realmente um major QTL, ou seja, continuaria contribuindo para explicar a variação fenotípica para o caráter, independentemente do background genético, uma vez que o alelo favorável é proveniente do genitor comum entre os dois cruzamentos. Como esses cruzamentos foram avaliados em dois outros ambientes, será estimado também o efeito QTL x ambiente. Os resultados iniciais são promissores para o desenvolvimento de marcadores para seleção assistida, o que tornaria possível o desenvolvimento de cultivares de arroz com maior potencial produtivo, de modo mais eficiente.



## Desenvolvimento Inicial de *Urochloa ruziziensis* Submetida à Aplicação de Imazapyr+Imazapic em Pré- emergência<sup>(1)</sup>

Fenelon Lourenço de Sousa Santos<sup>2</sup>, Adriano Stephan Nascente<sup>3</sup> e Mabio Chrisley Lacerda<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pela Fapeg.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutorando em Agronomia, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O consórcio de forrageiras tropicais com o arroz é uma prática conhecida dos produtores há muito tempo, porém, devido à agressividade das forrageiras e à falta de herbicidas seletivos, esse consórcio entrou em desuso por causa dos riscos decorrentes da matocompetição. Com o advento da tecnologia Clearfield® que permite a utilização dos herbicidas do grupo das imidazolinonas na cultura do arroz, esse consórcio pode ser viabilizado. Contudo, o comportamento das forrageiras, quando submetidas a esses herbicidas precisa ser estudado. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do herbicida imazapyr+imazapic (150 g p.c. ha<sup>-1</sup>), aplicado em pré-emergência, sobre o desenvolvimento inicial da *Urochloa ruziziensis*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Arroz e Feijão, entre junho e agosto de 2017, com delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos constituíram de cinco épocas de semeadura (0, 5, 10, 15 e 20 dias após a aplicação do herbicida). Adicionalmente, foi realizada a semeadura no dia 0, sem a aplicação de herbicida para controle. Foram semeadas 40 sementes puras viáveis da forrageira por vaso. Foi realizada a contagem de plantas emergidas aos cinco, dez e trinta dias após a semeadura das forrageiras. Aos trinta dias após a semeadura as plantas foram coletadas para a determinação da produção de biomassa seca da parte aérea e da raiz. Os resultados obtidos demonstram que a aplicação do herbicida inibiu o desenvolvimento da forrageira, independente da época de semeadura. Aos trinta dias após a semeadura todas as plantas submetidas à aplicação do herbicida morreram. Conclui-se que o herbicida imazapyr+imazapic apresenta efeito pré-emergente para o controle de *Urochloa ruziziensis*, nas condições do experimento. Em condições de cultivo a campo os resultados podem ser diferentes, devendo ser investigados.

## Persistência e Eficiência do Microinseticida *Isaria javanica* no Controle de *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) em Soja

Heloiza Alves Boaventura<sup>1</sup>, Ênio do Nascimento Santos<sup>2</sup>, José Francisco Arruda e Silva<sup>3</sup> e Eliane Dias Quintela<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Engenheira-agrônoma, mestranda em Fitossanidade, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>2</sup> Estudante de graduação em Agronomia da Uni-Anhanguera, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Técnico agrícola do Laboratório de Entomologia da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - *Isaria javanica* é um patógeno promissor para o controle de mosca-branca, *Bemisia tabaci*, possuindo alto potencial epizootico, facilidade de produção e capacidade de infectar todos os estágios deste hospedeiro. Recentes avanços na produção, formulação e aplicação desse patógeno resultou no desenvolvimento de um bioproduto para o controle de *B. tabaci*. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de *I. javanica* no controle de ninfas de *B. tabaci* e persistência dos conídios em condições de campo. Inicialmente, onze isolados do fungo foram coletados e caracterizados. Com base nos critérios de virulência, produção de conídios e tolerância à radiação UV o isolado BRM 27666 foi selecionado para testes em nível de campo. O experimento foi conduzido em soja na área experimental da Embrapa Arroz e Feijão, em fevereiro de 2018. Foram avaliados os seguintes tratamentos: Testemunha (Água+Silwet); Uma aplicação de *I. javanica* puro ( $1 \times 10^{12}$  conídios ha<sup>-1</sup>); Duas aplicações de *I. javanica* puro ( $1 \times 10^{12}$  conídios ha<sup>-1</sup>) no intervalo de sete dias; Três aplicações de *I. javanica* puro ( $1 \times 10^{12}$  conídios ha<sup>-1</sup>) no intervalo de sete dias; *I. javanica* WP ( $1,8 \times 10^{11}$  conídios ha<sup>-1</sup>, produzido e formulado pelo Laboratório Farroupilha-Lallemand); *I. javanica* WG ( $1,8 \times 10^{11}$  conídios ha<sup>-1</sup>, produzido e formulado pelo Laboratório Farroupilha-Lallemand); e Inseticida químico flupiradifurona. O delineamento foi em blocos casualizados com quatro repetições e parcelas de 12,5 m<sup>2</sup>. A pulverização foi realizada através de um pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub> com barras de pulverização do tipo "bengala". As avaliações do número de adultos e ninfas vivas e mortas foram realizadas no dia da pulverização e após sete, 14 e 28 dias em 20 folíolos por parcela. Para a confirmação da mortalidade das ninfas pelo fungo, dez folíolos de cada parcela e data de avaliação foram colocados em B.O.D. por cinco dias. A mortalidade por parasitoides também foi avaliada em ninfas. Para persistência, foram coletados dez folíolos por parcela no momento da aplicação e após 16h, 20h, 24h, 40h e 48 h. Os folíolos foram cortados e depositados em Erlenmeyer com Tween 80 a 0,01% e agitados em agitador orbital. A suspensão foi plaqueada em placa contendo meio de aveia com antibiótico e fungicida dodine. Após incubação em B.O.D foi avaliado o número de unidades formadoras de colônias (UFC). Os tratamentos com *I. javanica* e controle químico causaram reduções na população de mosca-branca em comparação à testemunha. A partir do sétimo dia de avaliação observou-se ninfas esporuladas no campo com mortalidades variando de 49% (para o fungo puro) a 61% (para a formulação WP). Após 28 dias, foram observadas 96% de ninfas mortas no tratamento com o fungo não formulado (não houve diferença entre o número de pulverizações). Para o formulado WP e WG foram observadas 85% e 87% de ninfas mortas, respectivamente, após 28 dias. Os parasitoides *Eretmocerus* sp. e *Encarsia* sp. causaram mortalidade de até 60% em ninfas de mosca-branca. Em todos os tratamentos com o fungo e químico foram observados níveis de parasitismo semelhantes ao tratamento testemunha. Observou-se que a persistência de conídios foi semelhante entre o fungo puro e o formulado, no entanto, a persistência dos tratamentos com *I. javanica* diminuiu de acordo com o tempo de exposição. Estes resultados demonstram que *Isaria javanica* apresenta alto potencial de controle de ninfas de mosca-branca em condições de campo e não interfere na taxa de parasitismo natural, favorecendo o controle biológico.

# Comprimento Radicular de Plantas de Arroz Microbiolizadas com Rizobactérias Promotoras de Crescimento

Israel Mendes Sousa<sup>1</sup>, Marta Cristina Corsi de Filippi<sup>2</sup>, João Pedro Tavares Fernandes<sup>1</sup>, Mariana Aguiar Silva<sup>1</sup> e Adriano Stephan Nascente<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo (a), mestrando (a) em Agronomia, estagiário (a) da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - A cultura do arroz é considerada a base alimentar da metade da população mundial. Portanto, é socioeconomicamente um dos mais importantes grãos cultivados no Brasil e no mundo. As plantas para crescerem e se desenvolverem, necessitam do solo como substrato para a obtenção de água, oxigênio e nutrientes. Para isso, naturalmente, as plantas contam com o auxílio de microrganismos presentes na região da rizosfera. Rizobactérias promotoras de crescimento em plantas (RPCP) são alguns desses microrganismos que interagem simbioticamente com as plantas. RPCP produzem fitormônios que estão relacionados diretamente com o crescimento vegetal (auxinas, giberelinas e citocininas), além de sideróforos, antibióticos e ácido hidrocínâmico. Portanto, a inoculação de rizobactérias previamente selecionadas como indutoras de crescimento em plantas pode ser uma alternativa importante e sustentável para aumentar a produção de culturas. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de RPCPs na promoção do comprimento radicular de genótipos de arroz irrigado tropical. Foram conduzidos experimentos em condições controladas com duas cultivares de arroz irrigado (BRS A702 CL e BRS Catiana) em delineamento inteiramente casualizado com sete tratamentos e dez repetições. Os tratamentos consistiram de seis microrganismos: BRM32111 (*Pseudomonas* sp.); BRM32113 (*Burkholderia* sp.); BRM32114 (*Serratia* sp.); BRM32112 (*Pseudomonas* sp.); BRM32109 (*Bacillus* sp.) e BRM32110 (*Bacillus* sp.) e um controle (sem microrganismo). As rizobactérias usadas neste estudo foram isoladas de campos de arroz de terras altas. Esses isolados fazem parte da coleção de microrganismos multifuncionais da Embrapa Arroz e Feijão. A partir de culturas com crescimento em meio sólido (ágar nutriente), suspensões com os microrganismos foram preparadas em meio líquido (caldo nutriente) em incubadora agitadora, por 24 horas, a 28 °C. A concentração da suspensão de cada microrganismo foi ajustada em espectrofotômetro a uma absorbância de 0,7, em comprimento de onda de 540 nm, correspondendo a  $1 \times 10^8$  unidades formadoras de colônia (UFC) por mL. As sementes de cada genótipo foram sanitizadas com álcool 70% (por um minuto) e hipoclorito de sódio (por um minuto), lavadas com água destilada, secas e microbiolizadas. Para a microbiolização, as sementes foram imersas nas suspensões e a testemunha imersa em água, por um período de 24 horas e temperatura de 25 °C sob agitação constante. As sementes foram semeadas em tubos de ensaio contendo 15 mL de ágar-água (0,8% m/v). Os tubos foram colocados em câmara de germinação a 28 °C e com fotoperíodo de 12 horas. O comprimento radicular foi medido sete dias após a semeadura. Cada tubo de ensaio continha uma semente e constituía uma unidade experimental. Os dados foram submetidos à análise de variância. As médias entre os tratamentos com microrganismos foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) e, os tratamentos com microrganismos foram comparados individualmente com o controle pelo teste de Dunnett ( $p \leq 0,05$ ). Os isolados de RPCP usados neste estudo não apresentaram efeito negativo sobre a germinação das sementes. Apesar de os microrganismos serem isolados da rizosfera de arroz de terras altas, o trabalho evidencia que estes podem adaptar-se e interagir de forma benéfica com genótipos de arroz irrigado. Para ambas as cultivares (BRS A702 CL e BRS Catiana) houve diferença significativa entre os tratamentos com rizobactérias e o controle e, não foi detectada diferença entre os diferentes microrganismos. Na cultivar BRS A702CL o isolado BRM32111 (*Pseudomonas* sp.) apresentou a maior média (73,30 mm), aumentando o comprimento radicular, em comparação ao controle, em 106,4%. Para a cultivar BRS Catiana, o comprimento radicular das sementes microbiolizadas com o isolado BRM32110 (*Bacillus* sp.) apresentou a maior média (88,90 mm), 26,8% a mais que o tratamento sem microrganismo. A inoculação com os isolados de RPCP mostrou efeito benéfico no comprimento radicular de ambas as cultivares de arroz. Torna-se necessário a realização de outros trabalhos em laboratório, casa de vegetação e campo, para investigar a eficiência e os benefícios desses isolados na produção de arroz.



## Características Fisio-Agronômicas do Feijoeiro Superprecoce Afetado por Bioestimulantes

Laylla Luanna de Mello Frasca<sup>1</sup>, Adriano Stephan Nascente<sup>2</sup>, Anna Cristina Lanna<sup>3</sup>, Maria da Conceição Santana Carvalho<sup>4</sup> e Israel Mendes Sousa<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Engenheira-agrônoma, mestranda em Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Química, doutora em Ciências Agrárias, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, mestrando em Agronomia, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O feijão-comum apresenta grande importância econômica e social para a população brasileira. Dentre as tecnologias contributivas para a alta produtividade das culturas estão os bioestimulantes. Os bioestimulantes são definidos como a mistura de reguladores vegetais, ou de um ou mais reguladores vegetais com outros compostos de natureza química diferente, como aminoácidos, nutrientes e vitaminas. Emprega-se como uma técnica agronômica para se otimizar a produção das culturas, promovendo diversos benefícios como estímulo da emergência e do crescimento inicial, gerando plantas menos suscetíveis a estresses, principalmente na fase inicial da cultura. Objetivou-se determinar o efeito de bioestimulantes, aplicados via semente e/ou folha, sobre o crescimento e o desenvolvimento de plantas de feijoeiro de ciclo superprecoce, cultivar FC-104, quanto aos indicadores de qualidade fisiológica (trocas gasosas, conteúdo de nutrientes em folhas e grãos, biomassa da matéria seca de da parte aérea) e agronômica (produtividade e componentes de produção). O experimento foi conduzido em campo na Embrapa Arroz e Feijão, no Município de Santo Antônio de Goiás, GO, no período de inverno (junho-agosto de 2017) na região dos Cerrados. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com 13 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos promotores de crescimento: (I) Reguladores de crescimento; (II) Complexo de micronutrientes (micro); (III) Leonardita; (IV) Micro + ácidos fúlvicos; (V) Micro + aminoácidos; (VI) Micro + *Ascophyllus*; (VII) Micro + Eklonya; (VIII) N + Zn; (IX) N + K + aminoácidos; (X) *Trichoderma*; (XI) *T. asperellum* + *Bacillus methylotrophicus*; (XII) Turfa; e (XIII) Controle. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste LSD ( $p < 0,05$ ). Os diferentes tratamentos foram comparados ao controle pelo teste de Dunnet ( $p < 0,05$ ). Para os dados de produção de biomassa foi realizada análise do tipo exponencial. Nos tratamentos IV e XI, plantas de feijão-comum apresentaram valores de condutância estomática, biomassa da matéria seca da parte aérea e número de vagens por planta significativamente superiores, em relação ao controle (sem bioestimulante). No entanto, devido ao alto teor de matéria orgânica e fertilidade, o uso de bioestimulantes não proporcionou incrementos significativos nos parâmetros agronômicos.

# Estimativa de Evapotranspiração Atual e Biomassa em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta por Sensoriamento Remoto

Leonardo Cruvinel Furquim<sup>1</sup>, Daniel Noe Coaguila Nuñez<sup>2</sup>, José Mateus Kondo Santini<sup>3</sup>, Juliana Silva Rodrigues Cabral<sup>4</sup>, Fernando Rezende Corrêa<sup>5</sup>, Estevão Rodrigues<sup>5</sup>, Beatriz Caetano da Silva Leão<sup>6</sup>, Antônio Heriberto de Castro Teixeira<sup>7</sup>, Gustavo Bayma Siqueira da Silva<sup>8</sup>, Paulo Eustáquio Resende Nascimento<sup>9</sup> e Luís Fernando Stone<sup>10</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, doutorando em Agronomia pela UFG, professor do Instituto de Ensino Superior de Rio Verde, Rio Verde, GO

<sup>2</sup> Biólogo, doutor em Agronomia, professor do Instituto de Ensino Superior de Rio Verde, Rio Verde, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor do Instituto de Ensino Superior de Rio Verde, Rio Verde, GO

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, professora do Instituto de Ensino Superior de Rio Verde, Rio Verde, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, professor do Instituto de Ensino Superior de Rio Verde, Rio Verde, GO

<sup>6</sup> Médica Veterinária, doutora em Medicina Veterinária, professora do Instituto de Ensino Superior de Rio Verde, Rio Verde, GO

<sup>7</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Ambientais, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

<sup>8</sup> Geógrafo, mestre em Sensoriamento Remoto, analista da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

<sup>9</sup> Engenheiro-agrícola, mestre em Engenharia Mecânica, Professor do Instituto de Ensino Superior de Rio Verde, Rio Verde, GO

<sup>10</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - Enquanto a agricultura brasileira é alinhada aos avanços e inovações tecnológicas, a pecuária no Cerrado foi tradicionalmente caracterizada pelo extrativismo, com uso limitado de insumos no sistema de produção. Estratégias de recuperação dessas áreas com sistemas integrados têm ganhado destaque pelo incremento sustentável de renda. A disponibilidade de água é o principal fator limitante da produção agropecuária em todos os tipos de ambientes e, se confirmadas as previsões de mudança climática global, trará um impacto ainda maior nos próximos anos. O objetivo do trabalho foi estimar a evapotranspiração atual (ETa) e a biomassa (BIO) do experimento de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) da Fazenda Experimental do Instituto de Ensino Superior de Rio Verde. O experimento consiste em sete tratamentos, implantados com o intuito de avaliar diferentes condições de reforma de pastagem no Cerrado: Pasto Degradado Testemunha (PDT); Adubação de Pasto Degradado (APD) - calagem e adubação a lanço; Reforma Convencional (RC) - revolvimento do solo, calagem, semeadura e adubação (com realização de um corte para feno); Integração Lavoura-Floresta (ILF) - plantio de frutíferas e olerícolas (banana, abacaxi e melancia) entre renques de eucalipto; Integração Pecuária-Floresta (IPF) - plantio de pastagem entre renques de eucalipto para pastejo imediato, com construção de cercas elétricas a 1 m de distância das linhas de floresta; Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF-feno) - plantio de pastagem entre renques de eucalipto para produção de feno; Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF-silagem) - plantio de pastagem consorciada com sorgo forrageiro para produção de silagem. Cada tratamento tem aproximadamente 1,3 ha de área e foram implantados em novembro de 2017. A pastagem plantada foi o híbrido BRS RB331 Ipyorã e as mudas de eucalipto são do clone AEC-2111 com 22 m entre renques. As imagens do Sentinel-2 (22KEF) foram adquiridas do U. S. Geological Survey, com data de 23 de abril de 2018, e as variáveis agrometeorológicas, do Instituto Nacional de Meteorologia. A estação agrometeorológica localizada no município de Rio Verde-GO forneceu as variáveis para calcular a evapotranspiração de referência pelo método FAO Penman-Monteith, assim como a temperatura média do ar e radiação global, que possibilitaram o cálculo da evapotranspiração atual e biomassa, a partir do modelo agrometeorológico espectral SAFER e do modelo de radiação de Monteith. Os tratamentos que apresentaram os maiores valores de Evapotranspiração e Biomassa foram o APD (ETa =  $4,71 \pm 0,70 \text{ mm d}^{-1}$  e BIO =  $187,00 \pm 39,52 \text{ kg ha}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ) e IPF (ETa =  $4,46 \pm 0,85 \text{ mm d}^{-1}$  e BIO =  $171,83 \pm 47,260 \text{ kg ha}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ) pelo manejo proporcionado de acúmulo do volume de forragem, seja por adubação de pastagem anteriormente degradada, seja por implantação de novo pasto em sistema integrado. Mesmo apresentando avançados níveis de degradação por falta de manejo adequado, o tratamento PDT apresentou valores intermediários de ETa e BIO,  $3,27 \pm 0,54 \text{ mm d}^{-1}$  e  $106,91 \pm 25,85 \text{ kg ha}^{-1} \text{ d}^{-1}$ , respectivamente, devido ao pousio de quatro meses sem pastejo. Os tratamentos onde foram realizadas a fenação ou silagem apresentaram valores inferiores, como resultado do baixo volume de plantas após os cortes no ILPF-feno (ETa =  $1,96 \pm 0,29 \text{ mm d}^{-1}$  e BIO =  $50,49 \pm 10,82 \text{ kg ha}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ) e ILPF-silagem (ETa =  $2,47 \pm 0,80 \text{ mm d}^{-1}$  e BIO =  $72,27 \pm 35,67 \text{ kg ha}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ). Os menores valores encontrados foram da ILF (ETa =  $1,17 \pm 0,67 \text{ mm d}^{-1}$  e BIO =  $26,31 \pm 24,57 \text{ kg ha}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ) devido à colheita das melancias antes da data de avaliação, e RC (ETa =  $0,78 \pm 0,39 \text{ mm d}^{-1}$  e BIO =  $14,34 \pm 11,61 \text{ kg ha}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ), pois o corte da forrageira foi realizado após os cortes no ILPF e a ausência de precipitação pluvial desde então, o que limitou o crescimento da cultura. A partir dos resultados obtidos, foi possível avaliar indicadores hídricos como ETa e biomassa em áreas de reforma de pastagem com sistemas integrados.

## Reação ao Mofo-Branco de Cultivares e Linhagens Elite de Feijão Carioca Avaliadas em Campo e em Ambiente Controlado<sup>(1)</sup>

Letícia Iannacone Di Maio Silva<sup>2</sup>, José Orlando Pereira Sales<sup>3</sup>, Adriano Moreira Knupp<sup>4</sup>, Rogério Faria Vieira<sup>5</sup>, Murillo Lobo Junior<sup>6</sup>, Helton Santos Pereira<sup>7</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>7</sup> e Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pela Embrapa.

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Graduando em Agronomia na Universidade Federal de Goiás, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Biólogo, doutor em Ciência do Solo, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Epamig, Viçosa, MG

<sup>6</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>7</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O uso de cultivares resistentes é importante no manejo integrado do mofo-branco, doença causada pelo fungo *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. A identificação de fontes de resistência em avaliações de campo e inoculação artificial para avaliar a reação ao mofo-branco são estratégias complementares em programas de melhoramento. Com isso, o objetivo deste trabalho foi caracterizar cultivares e linhagens pré-comerciais de feijão carioca quanto a reação ao mofo-branco em campo e em ambiente controlado, visando identificar fontes de resistência a serem exploradas pelo Programa de Melhoramento de Feijão da Embrapa. Foram avaliadas 16 linhagens elite e seis cultivares de ciclo precoce, 15 linhagens elite e cinco cultivares de ciclo normal, além de nove linhagens elite e três cultivares, previamente identificadas como superiores ou como testemunhas suscetíveis para resistência ao mofo-branco em avaliações anteriores. O ensaio em ambiente controlado foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo cada parcela composta por quatro plantas cultivadas em um vaso de 3,6 L. As inoculações foram realizadas quando as plantas atingiram o estágio fenológico V4, pelo método do *straw test* modificado, utilizando o isolado "BRM 29673" de *S. sclerotiorum*. Após a inoculação, as plantas foram mantidas sob temperatura média de 20 °C ± 1 °C e umidade relativa superior a 95%. Aos seis dias após a inoculação, a aspersão foi interrompida, sendo a avaliação dos sintomas da doença realizada dois dias após esse período, com base em uma escala de notas de 1 a 9, em que 1 = plantas com infecção somente no sítio de inoculação e 9 = planta morta ou com necrose generalizada. O ensaio de campo foi conduzido na época do inverno de 2017, na estação de pesquisa da Embrapa Arroz e Feijão em Goianira, GO, em blocos completos casualizados, com três repetições, sendo cada parcela composta por três linhas de 4,0 m, espaçadas de 0,5 m. A avaliação da severidade do mofo-branco foi realizada quando as parcelas atingiram o estágio R8-R9, atribuindo notas de 1 a 9, sendo 1 = ausência de sintomas e 9 = 80%-100% das plantas mortas ou com necrose generalizada. Foi realizada a análise de variância por ensaio, sendo as médias agrupadas pelo método de Scott-Knott a 5% de significância. No ensaio de ciclo precoce, em ambiente controlado, as linhagens CNFC 16820, CNFC 16832, CNFC 16871, CNFC 16729 e CNFC 16846 apresentaram as menores médias de severidade, variando de 2,00 a 2,88. Já em campo, as linhagens CNFC 15502, CNFC 15723, CNFC 15875, CNFC 16242 e CNFC 16066 obtiveram as menores médias, variando de 3,00 a 3,50. No ensaio de validação das linhagens previamente identificadas como superiores ou como testemunhas, os genótipos que se destacaram quanto à resistência foram CNFC 10729, CNFC 15504, CNFC 15458, CNFC 9500, CNFC 10762 e CNFC 10429, no ensaio em ambiente controlado, com médias variando de 2,46 a 3,50, e CNFC 15458, RP-1 (BRSMG Uai) e CNFC 15460, no ensaio em campo, com médias variando de 3,50 a 3,67. No ensaio de ciclo normal, a CNFC 15854 apresentou a menor média (3,39) nas inoculações com o teste do canudo. Já na avaliação em campo, CNFC 15826, BRS FC402, CNFC 15820, CNFC 15859, CNFC 16902 e CNFC 15839 foram as que apresentaram as menores médias, variando de 1,33 a 3,00. Tem sido verificado que não há correlação direta entre a reação ao mofo-branco em campo e o ambiente controlado, uma vez que a resistência aferida pela inoculação artificial é a fisiológica e, em campo, é a conferida por mecanismos de escape à doença. Uma exceção foi a linhagem CNFC 15458 que apresentou resistência nos dois ensaios, demonstrando ser potencial genitor para a obtenção de populações superiores. O ideal é combinar esses diferentes mecanismos de resistência à doença em um mesmo genótipo, visto que são complementares. A identificação de diferentes fontes de resistência trata-se de um passo importante para a escolha de genitores.

# Fixação Biológica de Nitrogênio Versus Diferentes Doses de N-Fertilizante na Produção de Feijão-Comum

Marco Antonio de Sousa<sup>1</sup> e Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, mestrando em Agronomia, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O nitrogênio é um dos nutrientes mais absorvidos pelas plantas de feijão-comum e o que mais influencia no crescimento dessas. O Brasil, por ser um dos maiores produtores da espécie e tantas outras, possui um elevado consumo do nitrogênio na forma de fertilizante. Isso gera um elevado custo de produção, já que a maioria do que é consumido é importado, além de causar problemas ambientais devido à elevada perda no nutriente por meio de lixiviação ou volatilização. Visando a diminuição desses problemas, a fixação biológica de N tem sido recomendada como uma tecnologia capaz de substituir o N-fertilizante na cultura do feijão-comum, o que tem intensificado as pesquisas com fixadores biológicos de nitrogênio, a exemplo do que ocorreu com a soja no passado. Este estudo objetivou avaliar o efeito da aplicação de doses de fertilizante nitrogenado em diferentes estágios sobre a nodulação, desenvolvimento e produtividade do feijão-comum. O ensaio foi conduzido na safra de verão 2017/2018, no campo experimental da Embrapa Arroz e Feijão (creche 2), utilizando delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. Foram avaliados dez tratamentos, sendo uma testemunha absoluta e nove avaliando-se a combinação da inoculação com diferentes doses e épocas de aplicação do fertilizante nitrogenado. A inoculação foi realizada utilizando-se solução açucarada 10% para aumento da aderência do inoculante, o qual foi usado na dose de 500 g turfoso para 50 kg de semente. A aplicação do fertilizante nitrogenado, em um total de 90 kg ha<sup>-1</sup>, foi realizada em três épocas (plantio, V4, R5) na forma de ureia, segundo os tratamentos: 1 (0, 45, 45); 2 (0, 90, 0); 3 (0, 0, 90); 4 (30, 30, 30); 5 (30, 60, 0); 6 (30, 0, 60); 7 (60, 30, 0); 8 (60, 0, 30); 9 (90, 0, 0); 10 (0, 0, 0). Sete dias após as adubações realizadas em V4 e R5 foram amostradas três plantas por parcela e determinado o índice de área foliar, número de nódulos, massa seca de nódulos e massa seca da parte aérea. Em R9 foram amostradas dez plantas por parcela e determinado o número de vagens, número de grãos, massa de 100 grãos e produção de grãos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando observada significância do "F", utilizou-se o teste de Scott-Knott a 5%, para a comparação das médias. No estágio de desenvolvimento V4 não foi observada diferença significativa entre os tratamentos para índice de área foliar e massa seca da parte aérea. No entanto, para o número de nódulos e massa seca de nódulos os maiores valores foram observados para os tratamentos 10, 2, 1 e 6. No estágio de desenvolvimento R5 não foi observada diferença significativa entre os tratamentos para índice de área foliar. Os maiores valores de massa seca da parte aérea foram observados nos tratamentos 9, 8, 7, 4, 5 e 6, enquanto que os tratamentos 10 e 3 destacaram-se quanto ao número de nódulos e massa seca de nódulos. Não foi observada diferença significativa para número de vagens e número de grãos. Já os maiores valores de massa de 100 grãos foram dos tratamentos 2, 1 e 3. Esses mesmos tratamentos, além dos tratamentos 5 e 7, apresentaram os maiores índices de produção de grãos. A partir dos resultados podemos concluir que a nodulação é influenciada de forma negativa pela aplicação de n-fertilizante, sendo a relação dose de n-fertilizante/número de nódulos inversamente proporcional.

## Fertilização Nitrogenada e Níveis de Sombreamento na Cultura do Arroz Irrigado<sup>(1)</sup>

Marcos Euzébio Nunes<sup>2</sup>, Marcos Paulo dos Santos<sup>2</sup>, Silvano Carlos da Silva<sup>3</sup> e Alexandre Bryan Heinemann<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa financiada por TED/ZARC - Zoneamento Agrícola de Risco Climático.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutorando em Agronomia na Universidade Federal de Goiás/PPGA-UFG, Goiânia, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrícola, mestre em Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O arroz (*Oryza sativa*) é uma das culturas mais importantes em nível mundial, sendo fonte primária de alimentação para mais de um terço da população mundial. No Brasil, o arroz é produzido em diversas condições de cultivo, nos ecossistemas de várzeas, irrigados e de terras altas. No entanto, tem-se verificado que a produtividade da cultura de arroz irrigado na região de clima tropical é inferior à obtida na região temperada do Brasil. Essa redução deve-se principalmente ao encurtamento do ciclo da planta, em função de temperaturas do ar médias diárias superiores às observadas em regiões temperadas, culminando em redução do período de exposição solar, contribuindo assim para o menor acúmulo de radiação solar nas fases críticas da cultura. Outro fator limitante é o nitrogênio, nutriente requerido em maior quantidade pela cultura do arroz irrigado, proporcionando retornos em produtividade significativos, quando suprido adequadamente. Este estudo tem como hipótese que os efeitos prejudiciais do déficit de radiação solar podem ser reduzidos devido ao aumento da dosagem de nitrogênio, dada sua importância nas moléculas e processos envolvidos na produtividade fotossintética. Resultados de pesquisas mostraram que a aplicação de nitrogênio pode mitigar os efeitos prejudiciais dos baixos níveis de radiação solar sobre os componentes de produção e rendimento de grãos no arroz, em função da maior eficiência no uso da radiação solar. Assim, estudos neste contexto podem fornecer informações no sentido de possibilitar o estabelecimento de estratégias para o manejo de nitrogênio em ambientes com déficit de radiação solar. Diante do exposto, objetiva-se avaliar os efeitos da fertilização nitrogenada na mitigação da redução da produtividade do arroz irrigado na região tropical devido ao menor acúmulo de radiação solar e subsídios para a seleção de genótipos com melhores desempenhos frente a um ambiente restritivo em radiação solar. Os experimentos de campo serão conduzidos durante as safras de 2018/2019 e 2019/2020 na estação experimental da Embrapa Arroz e Feijão, em Goianira, GO. Os ensaios serão dispostos em delineamento em blocos casualizados (DBC), com oito repetições. Os tratamentos serão organizados em esquema de parcelas subdivididas, com níveis de radiação solar na parcela principal, níveis de nitrogênio na subparcela e cultivares na subparcela secundária. Perfazendo dois níveis de radiação solar (0% e 30% de atenuação, utilizando telado sombrite), dois níveis de nitrogênio (30 kg N ha<sup>-1</sup> e 180 kg N ha<sup>-1</sup>) e duas cultivares, IRGA 424 e BRS Catiana. Os tratamentos com sombreamento serão aplicados a partir da iniciação da panícula, se estendendo até a ocasião da colheita dos grãos. Serão avaliados os parâmetros fotossintéticos, como taxa fotossintética líquida, condutância estomática e taxa transpiratória, assim como o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI). Na ocasião da colheita serão determinados o número de grãos por m<sup>2</sup>, percentual de espiguetas férteis e número de panículas por m<sup>2</sup>. Assim, espera-se que o suprimento de nitrogênio em uma maior dosagem possa minimizar os efeitos negativos devido ao déficit de radiação solar.



# Manejo da Irrigação Antecipa o Florescimento e a Colheita de Cultivares de Arroz Tropical<sup>(1)</sup>

Marcos Paulo dos Santos<sup>2</sup>, Marcos Euzébio Nunes<sup>2</sup>, João Rodrigo de Castro<sup>3</sup>, Alberto Baêta dos Santos<sup>4</sup>, Silvano Carlos da Silva<sup>5</sup> e Alexandre Bryan Heinemann<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Parte de Tese do primeiro autor.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutorando em Agronomia, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Meteorologista, doutorando em Agronomia, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - A orizicultura irrigada demanda alta quantidade de água e energia e é considerada uma das principais fontes na agricultura de emissão de CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O, contribuindo para o aquecimento global. Assim, há a necessidade de se implementar uma agricultura que aumente de forma sustentável a produtividade, melhore a resiliência (adaptação), reduza ou elimine os gases de efeito estufa (mitigação), quando possível, e aumente a segurança e o desenvolvimento alimentar nacional. Frente a estas limitações, uma estratégia alternativa no fornecimento da água de irrigação para o cultivo do arroz irrigado tropical seria a inundação intermitente. Este estudo avaliou o comportamento fenológico de quatro cultivares de arroz irrigado sob diferentes manejos da irrigação durante o ciclo da cultura na safra agrícola 2017/2018. Para isto, foi instalado um experimento sob delineamento de blocos completos casualizados em esquema fatorial (4x4) arranjado em parcelas subdivididas, com cinco repetições. As parcelas foram compostas de quatro manejos de lâminas de irrigação: 1) Inundação Contínua (ICC), com lâmina de água contínua durante todo o ciclo; 2) Inundação Intermitente até o Florescimento (IIF) e lâmina contínua após; 3) Inundação Intermitente durante todo o ciclo (IIC); e 4) Inundação Intermitente com Aeração (IIA), solo mantido acima da capacidade de campo, mas sem lâmina de água. Nas subparcelas foram aleatorizadas as cultivares: BRS Catiana, BRS Pampeira, BRS A702 CL e IRGA 424. As parcelas apresentaram área de 400 m<sup>2</sup> e foram isoladas através de taipas elevadas e compactadas, impedindo a influência do ambiente externo e da lâmina de água adjacente. As subparcelas com tamanho de 14,28 m<sup>2</sup> foram aleatorizadas dentro de cada nível das parcelas e dos blocos, sendo estes distribuídos de acordo com o caminhamento da água na parcela. As leituras da fenologia foram realizadas ao longo do ciclo em duas plantas de cada unidade experimental. Foram avaliadas todas as fenofases, quantificando-se prioritariamente as datas de emergência, início do perfilhamento (V3), início da fase sensível ao fotoperíodo (V6), fim da fase sensível ao fotoperíodo (V9), fim da fase vegetativa (V12), iniciação da panícula (R1), floração (R4) e maturidade de colheita (R9). Concomitante às leituras de fenofases foram realizadas leituras de índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) para estimativa do avanço da cobertura da área cultivada pelo crescimento do dossel das plantas. Estas leituras foram realizadas utilizando o sensor de radiação CROP CIRCLE ACS-470 (Holland Scientific Inc., Lincoln, Nebraska, USA) configurado para emitir radiação nos comprimentos de onda do espectro do vermelho (670 nm), vermelho-distante (730 nm) e infravermelho próximo (760 nm). Os valores de NDVI atingiram o ponto máximo no final da fase vegetativa para todas as cultivares, independente do manejo da irrigação. Nos manejos da irrigação com inundações contínuas e intermitentes, durante todo o ciclo, a cultivar IRGA 424 apresentou maior duração da fase vegetativa que as demais. Inundação intermitente com aeração durante todo o ciclo promove formação de panículas mais rapidamente para as cultivares BRS A702 CL e IRGA 424. De maneira geral, exceto para o manejo de inundação intermitente com aeração, as cultivares BRS A702 CL e IRGA 424 demandam menor período para florescimento e maturidade de colheita.

## Comparação da Produtividade e da Variabilidade Genética de RILs do Cruzamento Epagri 108 x Irat 122 Avançadas pelos Métodos de Bulk e SSD<sup>(1)</sup>

Mariana Rodrigues Feitosa Ramos<sup>2</sup>, Rosana Pereira Vianello<sup>3</sup>, João Antônio Mendonça<sup>4</sup>, Francisco Pereira Moura Neto<sup>5</sup> e Claudio Brondani<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo SEG/Embrapa.

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Bióloga, doutora em Ciências Biológicas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Biólogo, mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, técnico da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Engenheiro agrônomo, doutor em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - Um aspecto relevante de todos os programas de melhoramento genético de arroz é a extensa variabilidade genética disponível e armazenada em bancos de germoplasma. Um grande desafio é justamente o modo de como selecionar os genótipos mais adequados para atender os objetivos desses programas. Uma alternativa interessante é a montagem de coleções nucleares, que consiste de uma amostra da coleção principal que possui em torno de 10% dos acessos, e que abranja no mínimo 80% de sua variabilidade genética. A Coleção Nuclear da Embrapa Arroz e Feijão, composta por 550 acessos, foi lançada em 2002 e, desde então, foi caracterizada para 20 caracteres de interesse, em 13 experimentos de campo, em sete estados brasileiros. Adicionalmente, foi amplamente genotipada por um painel de 24 marcadores SSR, e por GBS, o qual gerou mais de 440 mil SNPs. Além da caracterização “per se”, os acessos que se destacaram por sua variabilidade genética ou desempenho produtivo foram cruzados entre si em esquema de dialelo, resultando em mais de 600 combinações distintas. Dentre esses cruzamentos, um em particular chamou a atenção, inicialmente pela distância genética entre os genitores ( $RW = 0,91$ ) e, posteriormente, pelo alto valor de capacidade específica de combinação - Epagri 108 (*Oryza sativa* spp. *indica*) x Irat 122 (*Oryza sativa* spp. *japonica*). Esse cruzamento, além de permitir que sejam obtidas linhagens com alto potencial produtivo, pode ser utilizado para estudos de genética quantitativa e genética molecular. Este trabalho desenvolveu linhas puras recombinantes (RILs) por dois métodos - Bulk (amostras de sementes de uma geração colhidas em bulk, avançadas para a próxima geração) e Descendente de Semente única (SSD, onde uma semente por família dá origem a próxima geração dessa família). O objetivo deste trabalho foi comparar o perfil de marcadores SNPs e a produtividade das RILs avançadas por SSD (geração  $F_8$ ) com as RILs avançadas por Bulk (geração  $F_{7,8}$ ). As 158 linhagens de cada método (SSD e Bulk) foram avaliadas por dois anos (safras 2016/2017 e 2017/2018), no delineamento látice duplo 18x18 com duas repetições, compostas por parcelas de quatro linhas de três metros, na Fazenda Palmital (Goianira, GO). Adicionalmente, todas as RILs foram genotipadas pela metodologia DArTseq®, que gerou cerca de 6 mil SNPs. O modelo estatístico adotado para a análise dos dados de produtividade foi o modelo linear misto (MLM) por meio do programa R. No primeiro ano de avaliação o grupo Bulk apresentou maior média de produtividade, seguido do grupo SSD e Testemunhas. Porém, quanto ao componente de variância genética, o grupo SSD apresentou a maior estimativa seguido por Bulk e Testemunhas. As produtividades das RILs do grupo Bulk variaram de 4.010,75 kg ha<sup>-1</sup> a 5.815,42 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto que as RILs do grupo SSD variaram de 3.321,76 kg ha<sup>-1</sup> a 8.096,27 kg ha<sup>-1</sup>, ambos superando o grupo das testemunhas, que variaram de 2.754,30 kg ha<sup>-1</sup> a 3.643,73 kg ha<sup>-1</sup>. No momento, estão sendo realizadas as análises dos dados de produtividade do segundo ano de experimento e a determinação da distância genética média das RILs, análise de coordenadas principais e análise de QTLs com os dados de marcadores SNPs. Esse conjunto de análises permitirá inferir sobre o melhor método de avanço populacional, de acordo com os critérios de a) capacidade em gerar RILs com maior produtividade, b) com melhor distribuição dos alelos de ambos os genitores (maximizando a variabilidade genética da progênie) e c) maior capacidade de identificar QTLs para produtividade, para o desenvolvimento de marcadores para seleção assistida.

# Modelo de Predição da Qualidade do Arroz Cozido por Meio de Propriedades Viscoamilográficas e Textura Instrumental

Marília Araújo Silva<sup>1</sup>, George Von Borries<sup>2</sup>, Quédma Antônia da Cruz<sup>3</sup>, Marcelo Gonçalves Narciso<sup>4</sup> e Priscila Zaczuk Bassinello<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Nutricionista, mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antonio de Goiás, GO

<sup>2</sup> Estatístico, Ph.D. em Estatística, Universidade de Brasília - Departamento de Estatística, Brasília, DF

<sup>3</sup> Graduanda em Engenharia de Alimentos, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheiro Eletrônico, doutor em Computação Aplicada, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - Os grãos de arroz são consumidos principalmente após o cozimento e a textura dos grãos inteiros é um dos parâmetros para avaliação da qualidade. O teste de panela em arroz é um dos parâmetros muito utilizados por programas de melhoramento genético e indústrias de beneficiamento como forma de avaliar o comportamento culinário das cultivares lançadas e/ou novas linhagens em estudo. Normalmente, simula-se, na metodologia, o cozimento caseiro e realiza-se o teste sensorial com equipe de provadores selecionados e treinados para este fim, elegendo aquelas linhagens mais promissoras. Contudo, a avaliação sensorial tradicional é um método demorado, pois requer treinamento, capacidade, produto e disponibilidade de pessoas, e as escalas de classificação da qualidade culinária com base em testes sensoriais necessitam ser associadas às escalas instrumentais. Portanto, busca-se cada vez mais, adotar um teste instrumental confiável, rápido e reproduzível, como no caso da análise de textura instrumental de arroz cozido. Este trabalho analisou a possibilidade de substituir a avaliação sensorial clássica pela análise da combinação do teor de amilose e temperatura de gelatinização, texturômetro e medidas viscoamilográficas. A qualidade sensorial de 55 amostras foi analisada por um painel de provadores da Embrapa Arroz e Feijão, que foi treinado a partir dos padrões da escala sensorial ajustada e redefinida para a classificação da textura do arroz cozido. A partir dos resultados foi realizada uma relação dos parâmetros para traçar o perfil da qualidade culinária. Em seguida os modelos de predição para avaliação sensorial foram ampliados por meio de métodos estatísticos, como regressão múltipla e análise de componentes principais. Os resultados dos parâmetros mostraram que 70% dos dados do RVA são equivalentes aos dados da análise sensorial, seguido de 51% e 73% para a análise do texturômetro e a combinação do teor de amilose e temperatura de gelatinização, respectivamente. Os resultados da regressão múltipla mostraram alto poder preditivo, sendo quatro variáveis significativas (texturômetro, pico de viscosidade e viscosidade final), indicando que essas variáveis possuem um efeito sobre o teste sensorial. As medidas viscoamilográficas (peak, trough, final viscosity, setback e peak time) também apresentaram alto poder preditivo da textura instrumental, com 77% da variância total retida pelas duas componentes principais. Os parâmetros utilizados e os modelos de predição utilizados permitiram, a partir dos dados dos testes instrumentais, prever a classificação mais provável da qualidade culinária, sem a necessidade do teste sensorial propriamente dito.



## Parâmetros Genéticos e Estudo de Herança da Resistência à Murcha de *Fusarium* na Cultivar de Feijão Preto BRS FP403<sup>(1)</sup>

Mário Henrique Rodrigues Mendes Torres<sup>2</sup>, Ludivina Lima Rodrigues<sup>3</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>4</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>4</sup>, Joaquim Geraldo Cápio da Costa<sup>4</sup> e Helton Santos Pereira<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pela Embrapa.

<sup>2</sup> Licenciado em Ciências Biológicas, doutorando em Genética e Melhoramento de Plantas, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma espécie cultivada em todo o mundo e a principal fonte de proteína vegetal da população mais pobre. A produção de feijão pode ser afetada por diversos fatores, entre eles destaca-se a murcha de *Fusarium*, doença vascular, ocasionada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*. A resistência genética demonstra ser o método de controle mais econômico, de menor impacto ambiental e eficiente dessa doença. A existência de variabilidade genética para resistência à murcha de *Fusarium* é demonstrada por diversos trabalhos e permite a realização de estudos de controle genético que são importantes para a escolha da estratégia adequada na condução do programa de melhoramento. Outro aspecto importante é conhecer os parâmetros genéticos das populações segregantes, o que permite ao melhorista prever o sucesso com a seleção. Este trabalho objetivou estimar parâmetros genéticos e estudar o controle genético da resistência à murcha de *Fusarium* da cultivar BRS FP403. Foram utilizadas 165 progênies, obtidas do cruzamento entre as cultivares BRS FP403 (resistente) e BRS Horizonte (suscetível). As progênies, nas gerações F<sub>2:3</sub> e F<sub>2:4</sub>, juntamente com os dois genitores e outras duas testemunhas, foram avaliados em área infestada naturalmente, em Santo Antônio de Goiás, na safra de inverno, nos anos de 2016 e 2017. O delineamento utilizado foi o látice 13x13 triplo, com parcelas de uma linha de três metros. Foi avaliada a resistência à murcha de *Fusarium* por meio de uma escala de notas variando de 1 (completamente resistente) a 9 (completamente suscetível). Os dados foram submetidos a análises de variância individuais e, após verificada a homogeneidade dos quadrados médios dos resíduos, foi realizada a análise conjunta, considerando o efeito de tratamentos como aleatório e o de ambientes como fixo. Também foram estimados os parâmetros herdabilidade e ganho esperado com a seleção dos 10% melhores progênies. Também foi realizada a classificação das progênies em resistentes (nota <4,0), intermediárias (Notas entre 4,1 e 6,5) e suscetíveis (notas >6,5) e um teste de hipótese considerando a presença de um gene controlando o caráter, com dominância do alelo que confere a resistência, por meio do teste de qui-quadrado (1RR:2Rr:1rr). Observaram-se diferenças significativas entre as progênies e as testemunhas, tanto nas análises individuais como na conjunta, o que indica a existência de variabilidade entre as progênies avaliadas. A média dos genitores BRS FP403 (2,8) e BRS Horizonte (7,2) confirma o grande contraste entre eles, confirmando a possibilidade de realização de estudos de controle genético. Não houve efeito de ambientes (anos/gerações). Já a interação entre as progênies e os ambientes foi significativa, indicando que as estas apresentaram comportamentos distintos nos diferentes ambientes, o que pode ser explicado por diferença nas condições climáticas nos dois anos ou pela ocorrência de raças diferentes do patógeno. As estimativas das herdabilidades foram altas nos dois ambientes (82%) e também com base na análise conjunta (89%), o que indica que a seleção dos melhores fenótipos para a obtenção de ganhos genéticos será eficiente e que existe a possibilidade de existência de poucos genes de grande efeito. O ganho esperado com a seleção foi alto e semelhante nos dois ambientes (44% e 47%) e também na análise conjunta (46%), confirmando o potencial genético para seleção. O teste de aderência indicou a presença de controle monogênico com dominância do alelo que confere a resistência. Essas estimativas indicam que o controle genético da resistência à murcha de *Fusarium* da BRS FP403 é monogênico, com dominância do alelo que confere a resistência. Essa população está sendo genotipada com marcadores SNP para a realização de mapeamento fino e identificação de marcadores ligados a esse gene.

## Aquisição e Inoculação do *Cowpea Mild Mottle Virus* por *Bemisia tabaci* MEAM1, em Feijoeiro RMD<sup>(1)</sup>

Muriel Rizental<sup>2</sup>, Priscilla Monteiro dos Santos<sup>3</sup>, Naize Motta Bertholdo<sup>4</sup>, Josias Correa de Faria<sup>5</sup>, Patrícia Valle Pinheiro<sup>6</sup>, José Francisco Arruda e Silva<sup>7</sup> e Eliane Dias Quintela<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pela Capes.

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, doutoranda em Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Graduanda em Ciências Biológicas, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Graduanda em Biotecnologia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>7</sup> Técnico-agrícola da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>8</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O *Cowpea mild mottle virus* (CpMMV), gênero Carlavirus, foi registrado infectando feijoeiros pela primeira vez no Brasil, em São Paulo e no Paraná, em 1979, mas as perdas de rendimento foram consideradas irrelevantes. No entanto, em 2013, o CpMMV foi altamente perceptível nas linhas de feijoeiro transgênico resistente ao *Bean golden mosaic virus*, devido à ausência do sintoma de mosaico-dourado. Desde então, essa doença tem causado danos significativos aos feijoeiros transgênico e convencional no Brasil Central. O CpMMV é transmitido pelo vetor *Bemisia tabaci* MEAM1/Biótipo B (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae) e pouco se sabe sobre a relação vírus-vetor em feijoeiro transgênico. O objetivo deste trabalho foi determinar os tempos de aquisição e inoculação do vírus CpMMV por adultos de mosca-branca em feijoeiro transgênico, cv. BRS FC401 RMD (Resistente ao Mosaico Dourado). Os experimentos foram conduzidos em casas teladas, entre agosto e outubro de 2017, na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO. Para determinar o período de aquisição, adultos recém-eclodidos, livres do vírus, foram colocados em contato com plantas de feijão infectadas pelo CpMMV durante 15, 30, 60 e 120 min. Após esses períodos, os adultos foram transferidos para plantas saudáveis e eliminados após 48h. Para avaliar o período de inoculação, adultos recém-eclodidos, livres do vírus, foram transferidos para feijoeiros com CpMMV, onde se alimentaram durante 48h para adquirir o vírus e, em seguida, foram colocados com plantas saudáveis por 5, 15, 30, 60 e 120 min. Cada tratamento foi composto por dez vasos contendo uma plântula de feijão com cinco a seis dias. Em cada planta foram liberados 30 adultos, sendo os vasos isolados em gaiolas e, após o término de cada tempo, todos os adultos foram retirados. As avaliações das notas de severidade do CpMMV foram realizadas aos 10, 15, 20, 25 e 30 dias após infestação das plantas (DAI). Aos trinta DAI, três amostras de tecido foliar de cada planta foram coletadas para detecção de CpMMV pelo método de ELISA (*Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay*). As médias do número de plantas infectadas foram submetidas ao teste de aderência de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ), a 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ), e comparadas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis pelo software R®. O tempo para o período de acesso à aquisição foi de 15 min, atingindo 60% de plantas infectadas pelo CpMMV e, aos 30 min, chegando a 90%. O tempo para o período de acesso à inoculação foi de 5 min, atingindo 50% de plantas infectadas pelo CpMMV. Com o aumento do período de aquisição e inoculação, aumentou-se o número de plantas infectadas. Novos experimentos devem ser conduzidos para se encontrar o tempo exato de aquisição e inoculação viral. De acordo com os resultados, a relação vírus-vetor foi do tipo não persistente.

## Descrição da Cadeia Produtiva da Mandioca da Região do Vale do Araguaia, em Goiás, Brasil<sup>(1)</sup>

Osmar de Paula Oliveira Júnior<sup>2</sup>, Cleyzer Adrian da Cunha<sup>3</sup> e Alcido Elenor Wander<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pela Capes.

<sup>2</sup> Administrador, doutorando em Agronegócio, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Socioeconomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Economista, pós-doutor em Economia, professor associado da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

**Resumo** - A cultura da mandioca (*Manihot esculenta*) é frequentemente associada a técnicas rudimentares de produção e à agricultura de subsistência. Isso faz com que ela seja vista, por muitos, como atividade não lucrativa, fato que reforça a necessidade de estudos relacionados à sua cadeia produtiva. Dessa forma, poder-se-á proporcionar subsídios ao desenvolvimento da atividade. Inicialmente, a realização deste estudo se justifica pela importância da cadeia produtiva a ser pesquisada como fonte de subsistência e complementação de renda para boa parte das famílias que vivem no meio rural, não só da região pesquisada, mas também, aparentemente, de outras regiões brasileiras. Segundo informações da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical (2014), os baixos custos de produção e manutenção e a facilidade de acesso a variedades e mudas faz da mandioca uma interessante e acessível fonte de carboidratos para milhares de pessoas. A relevância econômica da cadeia em questão também tem crescido nos últimos tempos. Ainda de acordo com dados da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, no ano de 2012, a receita bruta gerada pela mandioca em território nacional foi de, aproximadamente, R\$7,1 bilhões, empregando 1 milhão de pessoas diretamente. A área colhida foi de 1,6 milhões de hectares, com uma produção de 24 milhões de toneladas. Ainda merece destaque o fato de que 0,5% da produção foi exportada, tendo como principais destinos Uruguai, Reino Unido, Paraguai, EUA, Bolívia e Venezuela. Quanto a destinação da produção, 33,9% à alimentação humana, 50,2% à alimentação animal e 5,7% para usos diversos. A perda média gira em torno de 10%. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi descrever a cadeia produtiva da mandioca na Região do Vale do Araguaia, GO, traçando o perfil dos agentes envolvidos. O estudo se propôs a realizar uma pesquisa de campo exploratória com fins descritivos. Quanto aos meios para a realização escolheu-se o método de estudo de caso. Para a coleta de dados primários, foram elaborados dois questionários semiestruturados diferentes, com perguntas abertas e fechadas, com vistas à identificação do perfil dos agentes. O primeiro foi aplicado aos agricultores familiares mandiocultores, e o segundo, aos empreendimentos distribuidores, beneficiadores e varejistas. Os questionários foram aplicados mediante entrevistas. O procedimento de amostragem utilizado foi não probabilístico. Os dados obtidos em campo foram tabulados e organizados em planilhas ou tabelas com o propósito exploratório de facilitar a obtenção de informações. Por fim, realizou-se a análise de frequência. Foram entrevistados, no total, 101 agentes (73 agricultores familiares mandiocultores, 14 empresas varejistas, 13 pequenas indústrias e 01 beneficiador/atacadista) em 11 municípios. Os resultados apontam para uma marcante heterogeneidade entre os agentes envolvidos, bem como a comprovação da importância e viabilidade da atividade. Este trabalho oferece razoáveis subsídios para a comprovação de que a atividade em questão possui significativa relevância socioeconômica para a agricultura familiar estabelecida na área geográfica pesquisada. O cultivo da mandioca é bastante difundido na região. Embora não hajam dados estatísticos confiáveis sobre a incidência da atividade mandiocultora, acredita-se, por observação e experiência, que considerável parcela das propriedades familiares instaladas na Região do Vale do Araguaia, possui parte de sua área reservada ao cultivo da mandioca, seja para destinações comerciais, autoconsumo ou ambas. Dentre os produtores ouvidos, 78,08% afirmam possuir dificuldades em abandonar a atividade mandiocultora. Dentro do universo global de entrevistados, 85,15% têm a percepção de que a atividade é lucrativa ou muito lucrativa. Estudos complementares se fazem necessários para que se possa chegar ao amplo entendimento do tema.

# Eficiência do Uso do Nitrogênio em Razão de Novas Fontes Nitrogenadas em Arroz Irrigado Tropical<sup>(1)</sup>

Priscilla Mendonça de Lacerda<sup>2</sup>, Alberto Baêta dos Santos<sup>3</sup>, Beáta Emöke Madari<sup>4</sup>, Luís Fernando Stone<sup>5</sup> e Mellissa Ananias Soler da Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pela Rede FertBrasil II, Fapeg/Newton Fund (Projeto Nucleus).

<sup>2</sup> Tecnóloga em Gestão Ambiental, doutoranda em Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Ciência do Solo e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>6</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - A produção de arroz irrigado na região tropical vem mostrando sinais de retomada de crescimento, contudo, o desequilíbrio nutricional em razão do N aplicado e a elevada temperatura média, são fatores que contribuem para o aumento nas emissões de óxido nitroso ( $N_2O$ ), gás de efeito estufa com alto potencial de aquecimento global (PAG). Diante disso, o objetivo do deste trabalho foi avaliar novas fontes de N, com adição de diferentes concentrações e formas de S, a fim de obter menores emissões sem perdas de produtividade. Para tal, estabeleceu-se um delineamento em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo quatro fontes de N (ureia pastilhada com sulfato de amônia - UPSA, ureia pastilhada com enxofre elementar - UPS, ureia comercial com enxofre (NitroGold) - NG - e ureia comum (perolada) - UC) e a testemunha (sem aplicação de N em cobertura), totalizando assim 20 parcelas (7,5 m x 5,5 m cada). O experimento foi conduzido na Fazenda Palmital, da Embrapa Arroz e Feijão, em Goianira, GO, sobre um Latossolo Amarelo Eutrófico plíntico, sendo a cultivar utilizada a BRS Catiana. Na adubação nitrogenada de plantio, para os cinco tratamentos, foram aplicados 15 kg ha<sup>-1</sup> de N, e na adubação de cobertura, para as quatro fontes de N, aplicou-se 120 kg ha<sup>-1</sup>, parcelado em duas vezes. Foram feitas coletas de gases no período de 11 de novembro de 2016 a 23 de março de 2017, pelo método da câmara estática fechada, no intervalo entre 8 e 10 horas da manhã, a cada sete dias, nos tempos 0, 15 e 30 min após o fechamento da câmara, ressaltando que, em datas de eventos como adubação, inundação e drenagem, a amostragem foi feita diariamente, por seis dias consecutivos. As concentrações de  $N_2O$  foram determinadas por meio de cromatógrafo gasoso, e os cálculos de fluxos por regressão linear e pela função Hutchinson & Mosier (HM). Além disso, nos mesmos períodos, coletou-se solo/solução para extração em laboratório e determinação dos teores de nitrato ( $N-NO_3^-$ ) e amônio ( $N-NH_4^+$ ) por espectrometria UV-Vis, em sistema automatizado de injeção de fluxo (FIA), além de captura da amônia volatilizada por meio de câmara semiaberta livre estática (SALE), confeccionada a partir de garrafa de plástico transparente de politereftalato de etileno (PET) de 2 L, contendo espuma de poliuretano adicionada de solução captura, trocada a cada cinco dias. A quantificação da amônia volatilizada foi realizada em laboratório. Verificou-se um pico de emissão de  $N-N_2O$  para todos os tratamentos logo após a semeadura, resultado da chuva que ocorreu no período sobre a palhada de soja, todavia, no restante do período avaliado (11/11/2016 a 23/03/2017), não ocorreu nenhum outro pico e nem diferença significativa no fluxo de  $N-N_2O$  entre os tratamentos. Já no fluxo acumulado de  $N-N_2O$  não houve diferença entre a testemunha e a UPS, sendo a UPSA superior às demais fontes. Quanto ao  $N-NO_3^-$  e  $N-NH_4^+$ , os menores teores foram observados na testemunha, seguidos pelo NG, UC, UPSA e UPS, que apresentaram teores bastante similares. Verificou-se, ainda, que o NG e a UPS apresentaram valores elevados de  $N-NH_3$ . Por fim, todos os tratamentos com aplicação de N em cobertura apresentaram resultados semelhantes para a produtividade de grãos, sendo o NG e a UPS ligeiramente superiores, assim como para a eficiência agrônômica (EA). Entretanto, na análise da intensidade de emissão (IE), o tratamento com UPS evidenciou o menor índice. Portanto, conclui-se que os tratamentos com ureia associada ao enxofre na forma elementar (NG e UPS) apresentaram altas perdas de N por amônia volatilizada comparados aos demais, embora tenham mostrado bons resultados na EA e IE.

## Avaliação de Desenvolvimento Inicial e Nodulação de Feijão-Comum Coinoculado com Microrganismos Promotores de Crescimento<sup>(1)</sup>

Raysa Marques Cardoso<sup>2</sup> e Enderson Petrônio de Brito Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pela Capes.

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, mestranda em Agronomia, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - Na atualidade, uma das maiores preocupações dos produtores de feijão-comum é manter os altos níveis produtivos e reduzir os custos de produção, com o objetivo de deixar o feijão mais competitivo no mercado. Práticas alternativas como a utilização de microrganismos promotores de crescimento em plantas vêm sendo estudadas para a substituição e/ou redução da utilização de insumos agrícolas, como fertilizantes e defensivos. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do desenvolvimento vegetativo e nodulação do feijão-comum em função da inoculação de sementes com microrganismos promotores de crescimento. O ensaio foi conduzido na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO, utilizando a cultivar de feijão BRS Notável. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram compostas de seis linhas de 4 m de comprimento, utilizando o espaçamento de 0,45 m, tendo como tratamentos: 1- Testemunha absoluta; 2- rizóbio; 3- rizóbio + azospirillum; 4- rizóbio + azospirillum + trichoderma; 5- rizóbio + azospirillum + N conforme ISN (Índice de Suficiência de Nitrogênio) no V4; 6- rizóbio + azospirillum + trichoderma + N conforme ISN no R5; 7- TN produtor (120 kg ha<sup>-1</sup> de N) (45 kg ha<sup>-1</sup> na base); 8- TN (80 kg ha<sup>-1</sup> de N) + N conforme ISN no V4; e 9- TN (80 kg ha<sup>-1</sup> de N) + N conforme ISN no R5. Nos tratamentos inoculados, as sementes foram tratadas no plantio com uma mistura de rizóbios, SEMIA 4077, SEMIA 4080 e SEMIA 4088, na dose de 10 g do inoculante por quilo de semente, e com o *Trichoderma* sp. na dosagem de 10 g por quilo de semente. A aplicação do *Azospirillum brasiliense* AbV-5 foi realizada entre o estágio fenológico V2/V3, na dose de 300 ml ha<sup>-1</sup>. Para a adubação com fósforo e potássio foi utilizada a formulação 0-30-20 (N-P-K), na dosagem de 400 kg ha<sup>-1</sup>. Na adubação nitrogenada foi utilizada a ureia como fonte de N em todos os tratamentos. No estágio R5 foram colhidas três plantas de cada parcela para avaliar o índice de área foliar (IAF), o número de nódulos (NN), a massa da parte aérea seca (MPAS) e a massa de raiz seca (MRS). Para o IAF as melhores médias foram dos tratamentos nitrogenados 7, 8 e 9, com 8,65 m<sup>2</sup>, 12,6 m<sup>2</sup> e 14,13 m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>, respectivamente. Contudo, não houve diferença estatística para o tratamento referente à coinoculação com rizóbio e azospirillum, com 7,76 m<sup>2</sup> planta<sup>-1</sup>. Para MRS e MPAS as melhores médias foram observadas para os tratamentos nitrogenados 7 (0,77 g planta<sup>-1</sup> de raiz e 10,81 g planta<sup>-1</sup> de parte aérea), 8 (0,8 g planta<sup>-1</sup> de raiz e 13,82 g planta<sup>-1</sup> de parte aérea) e 9 (0,98 g planta<sup>-1</sup> de raiz e 14,73 g planta<sup>-1</sup> de parte aérea). Ainda em relação à MPAS, os tratamentos inoculados 3 e 5 (8,73 e 8,78 g planta<sup>-1</sup>) não apresentaram diferença estatística quando comparados com os tratamentos nitrogenados. Na avaliação do número de nódulos os tratamentos 6, 2 e 1 apresentaram as maiores médias, com 45,92; 46,68 e 41,82 nódulos planta<sup>-1</sup>. O efeito do uso dos fertilizantes provocou menor nodulação das plantas. O tratamento inoculado com rizóbio e azospirillum obteve as melhores médias e não foi estatisticamente diferente dos melhores tratamentos para o IAF e MPAS.



## Seleção de Progênie de Feijão Carioca com Resistência Múltipla ao BGMV, BCMV e CPMMV<sup>(1)</sup>

Rodrigo de Souza Silva<sup>2</sup>, Josias Correa de Faria<sup>3</sup>, Adriano Moreira Knupp<sup>4</sup>, Marcelo Sfeir de Aguiar<sup>5</sup>, Helton Santos Pereira<sup>5</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>5</sup> e Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pela Embrapa.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutorando em Genética e Melhoramento de Plantas, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>4</sup> Biólogo, doutor em Ciência do Solo, analista da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de grãos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). A espécie é cultivada em praticamente todos os Estados, e em diferentes níveis tecnológicos. Apesar do progresso genético obtido nas últimas décadas, o feijão ainda apresenta rendimento de grãos abaixo do seu potencial. Um dos fatores que compromete a qualidade e o rendimento dos grãos é o grande número de doenças que acometem a cultura. Entre estas destacam-se as viroses, como o mosaico-dourado (*Bean golden mosaic virus* - BGMV), o mosaico-comum (*Bean common mosaic virus* - BCMV) e o mosqueado-suave-do-caupi (*Cowpea mild mottle virus* - CPMMV). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar e selecionar progênie elite de feijão carioca, portadoras do transgene que confere resistência ao mosaico-dourado (RMD; evento Embrapa 5.1), com resistência múltipla ao BGMV, BCMV e CPMMV. Foram avaliadas 39 progênie RMD, sendo dez derivadas da população BRS Estilo x CNFCT 16206 (gerações  $F_{4,6}RC_4$  e  $F_{5,7}RC_3$ ), e 29 derivadas da população BRS Sublime x  $F_1RC_3$  (BRS Estilo x CNFCT 16206), nas gerações  $F_{3,6}$  e  $F_{4,6}$ . Dois experimentos foram instalados na Embrapa Arroz e Feijão, nas épocas de plantio das águas, em 2016, e da seca, em 2017, em DBC, com três repetições, sendo as parcelas compostas por três linhas de 4,0 m, com dez sementes por metro, espaçadas em 0,45 m. As testemunhas utilizadas foram as cultivares convencionais BRS Estilo e BRS FC402, e a transgênica BRS FC401 RMD, todas de grão carioca. A severidade das viroses foi avaliada utilizando uma escala de notas de 1 a 9 (1 = parcelas sem sintomas visíveis e 9 = parcelas com 80% a 100% das plantas infectadas). Foram realizadas análises de variância individuais e conjuntas ( $p \leq 0,01$ ) e a comparação de médias pelo método de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ). Houve variabilidade entre as progênie (Pr), ambientes (E), e interação Pr x E ( $p \leq 0,01$ ). Como esperado, esta resposta diferencial das progênie nos ambientes é em função da maior pressão das viroses na época de plantio da seca. Todas as progênie RMD apresentaram resistência efetiva ao BCMV e ao BGMV, com grau médio de severidade = 1,0. Apenas as testemunhas convencionais apresentaram sintomas de BGMV, os quais suplantam os sintomas de CPMMV em campo, apresentando grau médio de severidade  $\geq 6,0$ . Assim, a severidade do mosqueado-suave-do-caupi foi avaliada apenas nas progênie RMD. Doze progênie RMD apresentaram grau médio de severidade ao CPMMV  $\leq 3,0$ , sendo consideradas, portanto, resistentes ao BCMV (gene I), BGMV (Embrapa 5.1) e CPMMV, sendo o (s) genes (s) de resistência ao mosqueado-suave-do-caupi ainda em fase de caracterização. Plantas individuais foram selecionadas, a partir dessas 12 progênie visando o desenvolvimento de linhagens elite de grão carioca homozigotas para resistência às três viroses, utilizando seleção assistida por marcadores moleculares para resistência ao BGMV e ao BCMV, e inoculação artificial para a resistência ao CPMMV. Essas linhagens resultantes estão sendo testadas em ensaios finais de avaliação de desempenho agrônomo em campo.

## A Produção de Arroz no Maranhão: Uma Visão sobre a Inovação e a sua Competitividade<sup>(1)</sup>

Uelson Serra Garcia<sup>2</sup>, Luciano Cavalcante Muniz<sup>3</sup> e Alcido Elenor Wander<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pela Capes.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, mestrando em Agronegócio, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência Animal, professor da Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, MA

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Socioeconomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - Entre os alimentos produzidos pela humanidade, o arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos mais antigos e importantes, caracterizado pelo seu alto consumo em todo o mundo. É o segundo mais produzido, superado apenas pelo milho e uma importante fonte de sustento e alimentação para o ser humano, presente em todos os continentes, seja no cultivo ou na mesa do consumidor. Por essa razão a cadeia produtiva do arroz tem grande relevância na economia brasileira, pois o Brasil está entre os dez maiores produtores, no entanto, o predomínio da produção mundial está com os países asiáticos, despontando a China, a Índia e a Indonésia como os três maiores produtores. Mesmo com uma privilegiada posição geográfica, o Brasil tem avançado pouco em relação à tecnologia e à inovação na cadeia produtiva do arroz em algumas regiões, tornando-se assim, necessários maiores avanços no setor, pois tem sido exigido da agroindústria significativas adaptações para a integração do país numa economia global. Parte dessas adaptações principiam do incremento e desenvolvimento de inovações no setor para que se torne mais competitivo. A inovação tecnológica no Brasil tem se consolidado, ao longo das últimas décadas, como um importante fator para garantir o crescimento econômico. Desde o final da década de 1980, o Governo Federal procurou definir políticas públicas com a oferta de incentivos fiscais que pudessem fomentar a inovação e o desenvolvimento tecnológico. Porém, nem todas as regiões se beneficiaram dessas políticas, a exemplo do estado do Maranhão, que sempre teve um importante papel na produção do arroz. No cenário nacional, o Maranhão é reconhecido por sua produção de arroz em terras altas, possuindo potencial para a produção em sistemas irrigados. Mesmo com todos esses fatores positivos, a competitividade do arroz do Maranhão vem diminuindo, e muitos estudos têm atribuído tal fato ao baixo nível tecnológico adotado. Por essa razão, o objetivo deste trabalho é analisar a cadeia produtiva do arroz no Maranhão e sua competitividade sobre a ótica da inovação. Sob essa perspectiva, entende-se o conceito de inovação tecnológica de maneira essencialmente econômica, por compreender como apropriação comercial de conhecimentos técnico-científicos para a introdução de aperfeiçoamento nos bens e serviços utilizados pela sociedade. Considera-se que novidade, avanço científico, invenção ou descoberta são diferentes de inovação, a qual demanda a aprovação do mercado, compreendendo a introdução de produtos ou serviços novos ou modificados, ou a apropriação comercial pioneira de invenções, conhecimentos, práticas organizacionais e técnicas e processos de produção. Por sua vez, a competitividade é um termo muito usado como medida do resultado obtido por uma empresa ou por um conjunto de empresas, igualmente em um setor ou cadeia produtiva, nos mercados em que operam, existindo uma grande variação de abordagens no conceito. Uma das características da produção orizícola no Maranhão é a produção familiar, que possui uma relevante participação nessa atividade e obtém a maior parte da produção e da área cultivada, detendo 93% das propriedades que exercem a atividade, e a agricultura empresarial participa apenas com 11% da produção no estado, representando ainda uma baixa participação na atividade. Inferimos que, com o desenvolvimento das inovações tecnológicas ocorridas ao longo das últimas décadas, a cadeia produtiva do arroz foi diretamente influenciada por inovações de produtos ou processos, promovendo um novo padrão de consumo e culminando com um mercado cada vez mais exigente em atributos de qualidade. No entanto, a rizicultura maranhense não conseguiu se adaptar a esse novo padrão, onde se exige uma postura muito mais competitiva. Um dos fatores levantados é a necessidade de uma rápida implementação tecnológica, com o uso de inovações que tornem a atividade da rizicultura no Maranhão mais competitiva.

# Viabilidade Agroeconômica da Produção de Feijões Especiais em Goiás

Waleska Maria Fernandes Lima<sup>1</sup>, Gabriel da Silva Medina<sup>2</sup> e Alcido Elenor Wander<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Engenheira-agrônoma, mestranda em Agronegócio na Universidade Federal de Goiás, estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>2</sup> Licenciado Pleno em Ciências Agrárias, doutor, professor da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Socioeconomia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - A cultura do feijoeiro da espécie *Phaseolus vulgaris* tem se tornado um dos principais cultivos no Brasil, uma vez que o feijão é um produto agrícola de extrema importância sociocultural, por ser uma comida típica brasileira e uma importante fonte de proteína. O feijão, grande aliado da economia, está entre as cinco principais culturas do Brasil em termos de valor de produção, movimentando R\$9,7 bilhões por ano. De acordo com dados da FAO, de 2017, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de feijões, com produção de 2,61 milhões de toneladas no ano de 2016, que foi um ano com redução de aproximadamente 600 mil toneladas em relação ao ano anterior, por problemas climáticos. Em 2016 o consumo per capita de feijão no Brasil foi de 15,15 kg/hab/ano e, nesse mesmo ano, a população brasileira era de aproximadamente 206 milhões de habitantes. Mesmo sendo o terceiro maior produtor mundial, o consumo interno é maior que a totalidade de sua produção. Com isso, é necessária a importação, principalmente de grãos pretos e brancos, para atender à demanda, já que o feijão tipo carioca é produzido e consumido exclusivamente no Brasil. O cultivo do feijão tipo carioca, disperso por todo o território nacional, configura um mercado com diferenças entre 5% e 40% no preço final nas diversas regiões do país. Sempre que alguma intempérie prejudica a safra do feijão carioca, os preços se elevam significativamente, situação que seria amenizada se houvesse uma maior diversificação na produção e no consumo. Já o cultivo de grãos especiais de feijão no Brasil ainda é restrito, sendo a maioria consumida importada e com alto valor comercial. Exemplos de grãos especiais são *Navy*, *Small White*, *Kidney (Light Red/Dark Red)*, *Pinto*, *Cranberry*, etc. Esses grãos são graúdos e apresentam características bem definidas em cada país importador, como cor, forma e calibre. Essa situação configura o cultivo de grãos especiais de feijão como uma alternativa para a regularização do mercado, assegurando suprimento contínuo, com produção local e consequente redução das oscilações de preços, além de inserir o Brasil no mercado internacional de feijão, tendo em vista o potencial de exportação desses grãos, dada a sua preferência por vários países importadores. Assim, este estudo visa avaliar se grãos especiais de feijão apresentam viabilidade agroeconômica para substituição parcial do feijão carioca em Goiás. Do ponto de vista metodológico, serão verificados os custos de produção e níveis de produtividade do feijão tipo carioca e dos grãos especiais de feijão, as oscilações de preços junto às corretoras, e serão construídos cenários de níveis de preços para substituição parcial do feijão carioca por grãos especiais. A escolha do estado de Goiás, para a realização da pesquisa, deve-se à sua expressividade no mercado produtor de feijão, com destaque para a produção do feijão carioca que teve no ano de 2016, 306,5 mil toneladas de produção. A condução do estudo dar-se-á com pesquisa bibliográfica e uso de dados secundários da cultura do feijão em Goiás, levantados junto à Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), à Conab (Companhia Nacional de Abastecimento), ao IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e à Faeg (Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás), para a elaboração de planilhas de comparação do feijão carioca e grãos especiais. A implementação será a partir dos modelos teóricos de custos de produção, função de produção, substituição de fatores, utilização do Programa EViews e com as análises de sensibilidade e elasticidade. Com possíveis resultados positivos, a pesquisa estimulará a produção e, consequentemente, o consumo de um produto financeiramente mais estável e viável do ponto de vista produtivo, promovendo benefícios potenciais para a regularização do mercado de feijões.







Realização:



Patrocínio:

